

Effecten op beschermde soorten windpark Hartelbrug II, Rotterdam

Quick scan in het kader van de Flora- en faunawet



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

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

Effecten op beschermde soorten windpark Hartelbrug II, Rotterdam

Quick scan in het kader van de Flora- en faunawet

ing. R.G. Verbeek & drs. ing. R. Lensink

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 15-130
Projectnummer: 15-385
Datum uitgave: 29 september 2015
Foto's omslag:
Projectleider:
Naam en adres opdrachtgever: Bosch & Van Rijn consultants in renewable energy and planning
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht
Referentie opdrachtgever: gunning per email dd 05-06-2015
Akkoord voor uitgave: teamleider vogelecologie
drs. C. Heunks

Paraaf:

Graag citeren als: Effecten op beschermde gebieden windpark Hartelbrug II, Rotterdam.
Quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-130 Bureau Waardenburg, Culemborg.

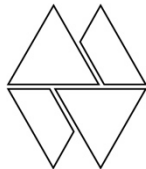
Trefwoorden: windturbine, Flora- en faunawet, beschermde soorten

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 / Bosch & Van Rijn

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

XL Wind b.v. heeft in 2014 langs het Hartelkanaal ter hoogte van het Botlek (gemeente Rotterdam) Windpark Hartelbrug II gerealiseerd. De verleende omgevingsvergunning voor de bouw en exploitatie van dit windpark is om procedurele redenen vernietigd. Op basis van de aanvraag dient een nieuwe vergunning te worden verleend. Om die reden moeten eventuele effecten op beschermde flora- en fauna opnieuw in beeld worden gebracht. Namens XL Wind b.v. begeleidt Bosch & Van Rijn de vergunningaanvragen. Bosch & Van Rijn heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om effecten op beschermde soorten, als gevolg van het windpark, in beeld te brengen.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Robbert Buisson	veldwerk, rapportage
Dirk van Oosterhout	veldwerk
Paul Landman	projectleiding, rapportage

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

Vanuit Bosch & Van Rijn werd de opdracht begeleid door de heer **Robbert Buisson**. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord.....	3
1 Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding en doel.....	7
1.2 Aanpak <i>quick scan</i> Flora- en faunawet.....	7
1.3 Methodiek.....	7
2 Ingreep en plangebied.....	11
2.1 De ingreep.....	11
2.2 Het plangebied.....	11
3 Voorkomen van beschermde soorten planten en dieren.....	13
4 Effecten op beschermde flora en fauna.....	17
5 Voorkomen van vogels.....	19
5.1 Broedvogels.....	19
5.2 Watervogels.....	19
5.3 Trekvogels.....	21
6 Bepaling en beoordeling van de effecten op vogels.....	23
6.1 Sterfte van vogels.....	23
6.1.1 Algemeen.....	23
6.1.2 Effecten op broedvogels.....	25
6.1.3 Effecten op niet-broedende vogels.....	25
6.2 Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied.....	25
6.3 Beoordeling van effecten Flora- en faunawet.....	26
7 Conclusies.....	29
8 Literatuur.....	31
Bijlage 1 Wettelijke kaders.....	37
Bijlage 2 Windturbines en vogels.....	41
Bijlage 3 Watervogels in omgeving plangebied.....	46

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

XL Wind b.v. heeft in 2014 langs het Hartelkanaal ter hoogte van het Botlek (gemeente Rotterdam) Windpark Hartelbrug II gerealiseerd. De verleende omgevingsvergunning voor de bouw en exploitatie van dit windpark is om procedurele redenen vernietigd. Op basis van de aanvraag dient een nieuwe vergunning te worden verleend. Om die reden zullen, net als eertijds, de gevolgen voor soorten die beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet¹ in beeld gebracht moeten worden.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de betekenis van het windpark voor beschermde soorten. Het doel is om te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet.

1.2 Aanpak *quick scan* Flora- en faunawet

Bij de realisatie en in gebruik name van windpark Hartelbrug II is eertijds rekening gehouden met het voorkomen van beschermde soorten planten en dieren. Dit wordt met terugwerkende kracht in dit rapport opnieuw gedaan. .

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?
- Zijn er mogelijkheden voor mitigatie (vermindering) en compensatie van schade aan beschermde soorten?

1.3 Methodiek

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

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 aanvraag van 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..

inschattingen van deskundigen en in zomer 2015 uitgevoerde veldwerk ten behoeve van onder andere vleermuizen.

Aanvullend op het terreinbezoek heeft bronnenonderzoek plaatsgevonden. Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen zijn online beschikbare bronnen geraadpleegd.

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

Het rapport kan dienen als achtergrondinformatie voor het Milieueffectrapport (MER). In het MER worden ten aanzien van natuur de volgende beoordelingscriteria aangehouden,

- beschermde gebieden (Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland)
- beschermde soorten (Ffwet);

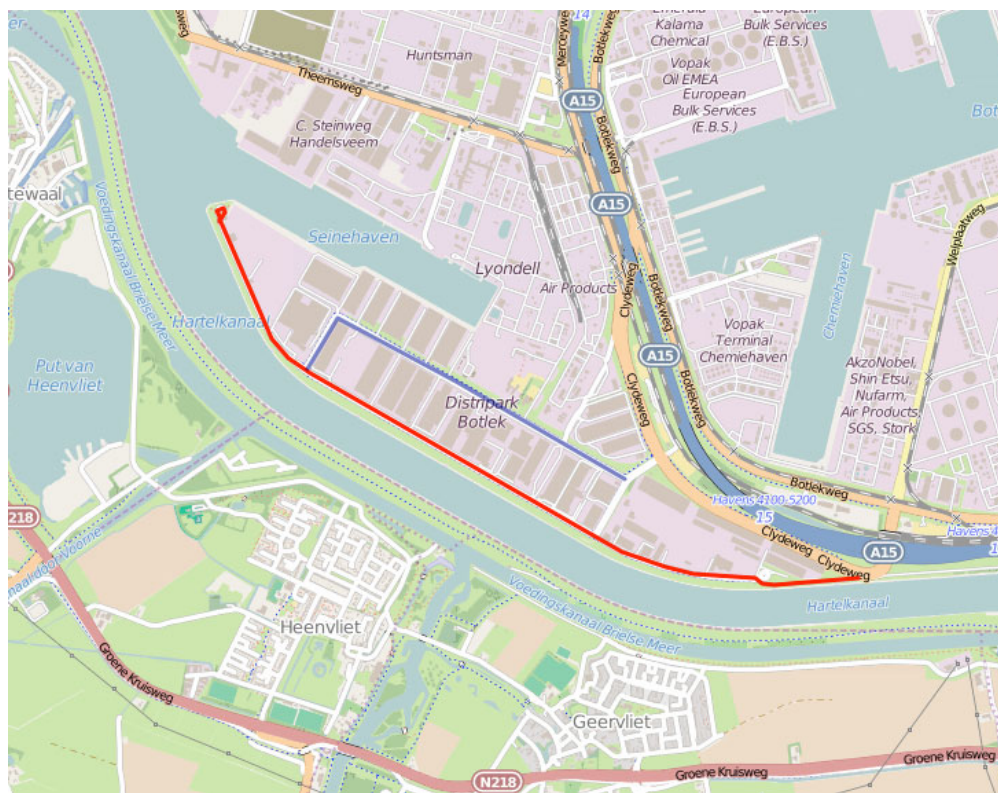
De effecten op beschermde soorten (Ffwet) zijn beschreven in voorliggend rapport. De effecten op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland zijn beschreven in het rapport van Verbeek & Lensink (2015). In voorliggend rapport is informatie gegeven over de algehele natuurwaarden in het windpark en omgeving, inclusief soorten die *niet* beschermd zijn onder de Ffwet (met nadruk op soorten van de Rode Lijst).

Transectonderzoek vleermuizen

Een vast transect door het plangebied, langs de turbinelocaties (figuur 1.1) is drie maal afgelegd. Dit is uitgevoerd gedurende de tijd van het jaar en weersomstandigheden waarin slachtoffers kunnen optreden: 1 aug - 1 okt, < 5 m/s, > 10 graden, eerste helft van de nacht. Om een nog beter beeld te krijgen van het gebiedsgebruik door vleermuizen heeft ook een veldbezoek in juni plaatsgevonden.

Er is gebruik gemaakt van een batlogger (Elekon). Dit apparaat neemt vleermuisgeluiden automatisch op en legt daarbij de locatie vast. Hiermee kan de mate van activiteit op de turbinelocaties worden vergeleken en kunnen bij herhaling van dit onderzoek in latere jaren eventuele veranderingen in vleermuisactiviteit worden beschreven. Dit onderzoek geldt dan als een nulmeting.

Het onderzochte transect ligt direct naast de windturbines (figuur 1.1). Dit transect is met behulp van de batlogger vanuit een auto met vaste snelheid (25 km/h) gedurende circa 45 minuten per bezoekdatum onderzocht. Aanvullend is gedurende 10 minuten per bezoekronde een transect buiten het windpark onderzocht, om een vergelijk in vleermuisactiviteit mogelijk te maken tussen locaties bij en op afstand van het windpark.



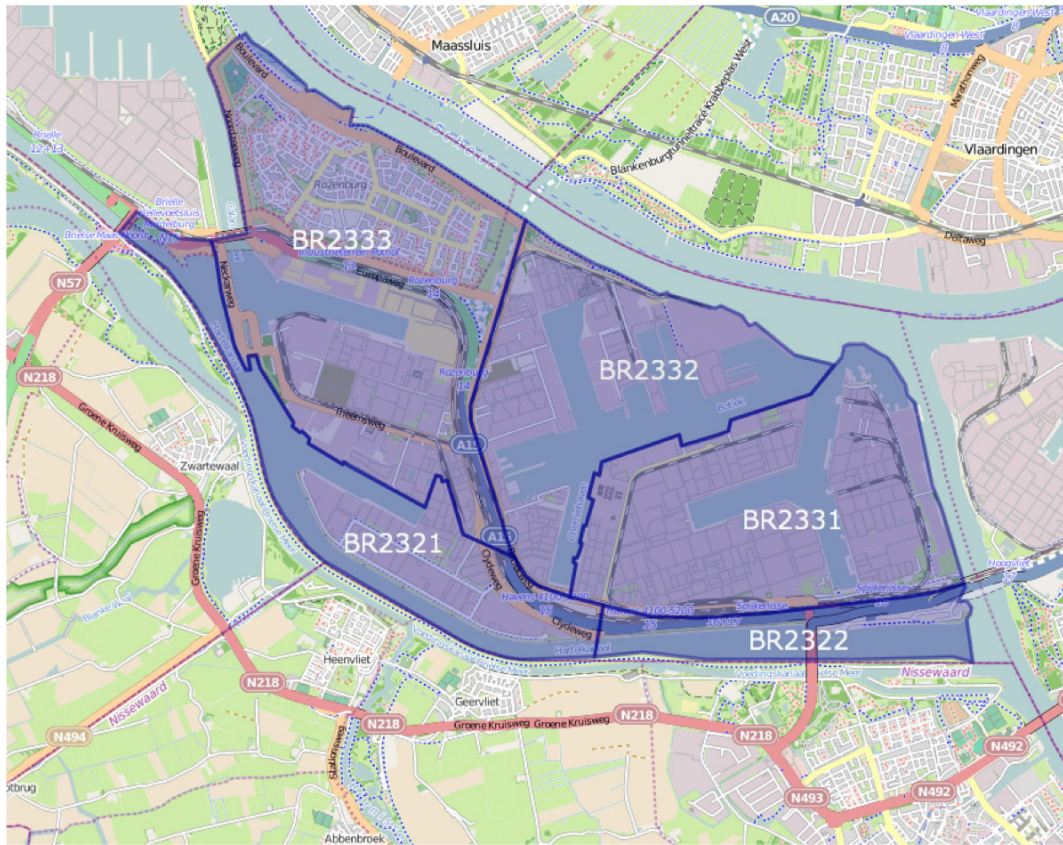
Figuur 1.1 Ligging onderzoekstransecten vleermuisonderzoek. rood = hoofdtransect, blauw = aanvullend transect buiten windpark. Ondergrond: OpenStreetMap 2015.

Tabel 1.1 Data en weer tijdens veldwerk vleermuizen 2015. De tijd geeft de start- en eindtijd (incl. eventuele pauzes) weer.

Bezoekdata	tijd	wind	zicht	temperatuur
27-jun	22:50 - 23:55	2-3 bft	goed	19 graden
12-aug	23:35 - 0:50	2-3 bft	goed	20 graden
19-sep	20:20 - 21:20	2-3 bft	goed	16 graden

Bronnenonderzoek

In het rapport zijn gegevens gebruikt van het voorkomen en de aantallen watervogels van de seizoenen 2008/2009 tot en met 2011/2012 in enkele telvakken (gegevens provincie Zuid-Holland, juni 2015). In figuur 1.2 is de begrenzing van de telvakken weergegeven.



Figuur 1.2 Gebied met telvakken waaruit gegevens van watervogels zijn gebruikt. (ondergrond: OpenStreetMap 2015).

2 Ingreep en plangebied

2.1 De ingreep

Het Windpark Hartelbrug II bestaat uit 8 windturbines van 3 MW. De windturbines hebben de volgende kenmerken:

- de ashoogte bedraagt 99 m;
- de rotordiameter bedraagt 101 m;
- de tussenliggende afstand van de turbines bedraagt 310 tot 575 m (gemiddeld 450 m).

Het windpark is in 2014 gerealiseerd en in werking gezet.

2.2 Het plangebied

Het Windpark Hartelbrug II ligt aan de rand van het Botlekgebied langs het Hartelkanaal (gemeente Rotterdam) (figuur 2.1). Het windpark ligt op de overgang van het sterk geïndustrialiseerde havengebied en het landelijke Voorne-Putten.

Binnen een afstand van 500 meter, aan de overzijde van het kanaal, liggen de plaatsen Zwartewaal, Heenvliet en Geervliet. Het landelijke gebied daar omheen bestaat uit agrarisch gras- en bouwland. Tussen Heenvliet en Geervliet stroomt de Bernisse, die een verbinding vormt tussen het Hartelkanaal en het Spui. Langs de Bernisse liggen bosjes en met riet begroeide oevers. Tussen Heenvliet en Zwartewaal loopt het Kanaal door Voorne, een kaarsrechte verbinding tussen het Hartelkanaal en het Haringvliet.

Het Hartelkanaal is circa 190 m breed is een belangrijke route voor de (beroeps)scheepvaart tussen de Oude Maas en de Nieuwe Waterweg (ter hoogte van de monding in de Noordzee). De oevers hebben een hard talud en weinig begroeiing. Het Hartelkanaal bevat brak water en staat onder invloed van getij. Direct ten zuiden van het Hartelkanaal loopt parallel hieraan het Voedings- en Scheepvaartkanaal.

Het plangebied bestaat uit grasland en bomen. Tussen de windturbines loopt een onderhoudsweg. Het oevertalud van het Hartelkanaal bestaat uit basaltblokken.



Figuur 2.1 Ligging windpark Hartelbrug II (ondergrond: OpenStreetMap 2015).

3 Voorkomen 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. Het voorkomen van deze soorten is wel behandeld als achtergrondinformatie voor de milieueffectrapportage. Voor soorten van 'Tabel 2' ('overige beschermde soorten') of 'Tabel 3' ('strikt beschermde soorten') geldt geen vrijstelling en kan bij overtreding van verbodsbepalingen aanvragen van een ontheffing aan de orde zijn. In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie (tabel) deze is opgenomen.

Planten

In de wijdere omgeving van het plangebied komen de plantensoorten parnassia, rietorchis en moeraswespenorchis voor (tabel 2 AmvB art. 75 Flora- en faunawet). Deze soorten zijn aangetroffen op braakliggende, ruige terreinen. In het windpark zelf zijn geen beschermde soorten planten aangetroffen (Brekelmans *et al.* 2007). De oever waarop de turbines staan, bestaat uit grasland dat twee of meer malen per jaar gemaaid wordt. Geschikte omstandigheden voor genoemde drie soorten (ruig begroeide terreinen, natte en zandige terreinen) zijn niet aanwezig. Op grond hiervan is beoordeeld dat het windpark geen betekenis heeft voor beschermde soorten planten.

Ongewervelden

In het windpark komen geen beschermde soorten ongewervelden voor. Op en langs het Hartelkanaal komt wel de rivierrombout voor (libellennet.nl 2015) (Tabel 3, Rode Lijst). De oever in het langs het windpark is niet geschikt als leefgebied voor deze soort (te hoog en droog).

Vissen, reptielen en amfibieën

In het havengebied komen rugstreeppad (Tabel 3) en de zandhagedis voor (Tabel 3; Rode Lijst). Het windpark en directe omgeving zijn niet geschikt voor deze soorten en komen hier dan ook niet voor (ravn.nl 2015).

Vissen van Tabel 2 en 3 komen in het windpark niet voor, door het ontbreken van oppervlaktewater. In het Hartelkanaal kunnen wel vissoorten van Tabel 2 en 3 en de Rode Lijst verwacht worden. Het Hartelkanaal zal voor deze soorten voornamelijk als trekroute functioneren. Door de verharde en steile oevers en de diepte van het kanaal is het minder geschikt als paaigebied.

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.

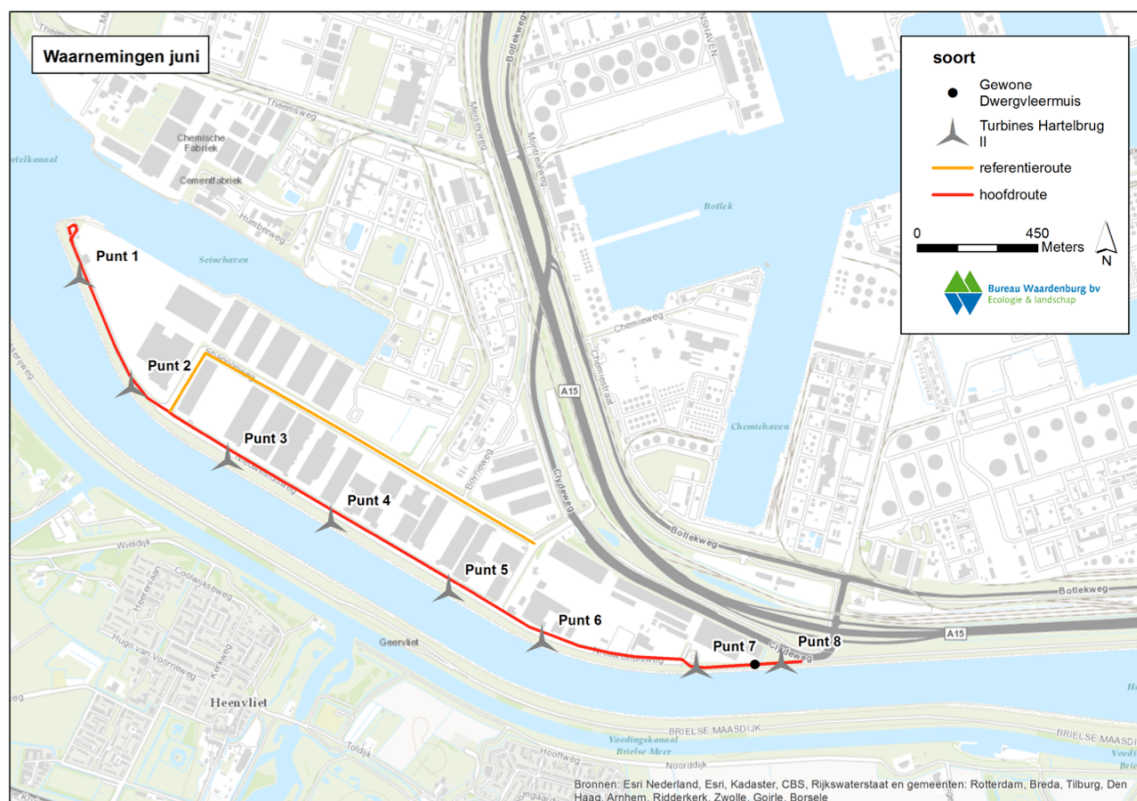
Grondgebonden zoogdieren

In het windpark en directe omgeving komen veel konijnen voor (Tabel 1). Ook kunnen andere algemene grondgebonden zoogdieren verwacht worden zoals egel, mol en enkele muizensoorten (Mostert & Willemsen 2008). De met stenen beklede oever van het Hartelkanaal en de overwegend kale groenstrook langs het kanaal vormen geen geschikt leefgebied voor grondgebonden zoogdieren van Tabel 2 en 3.

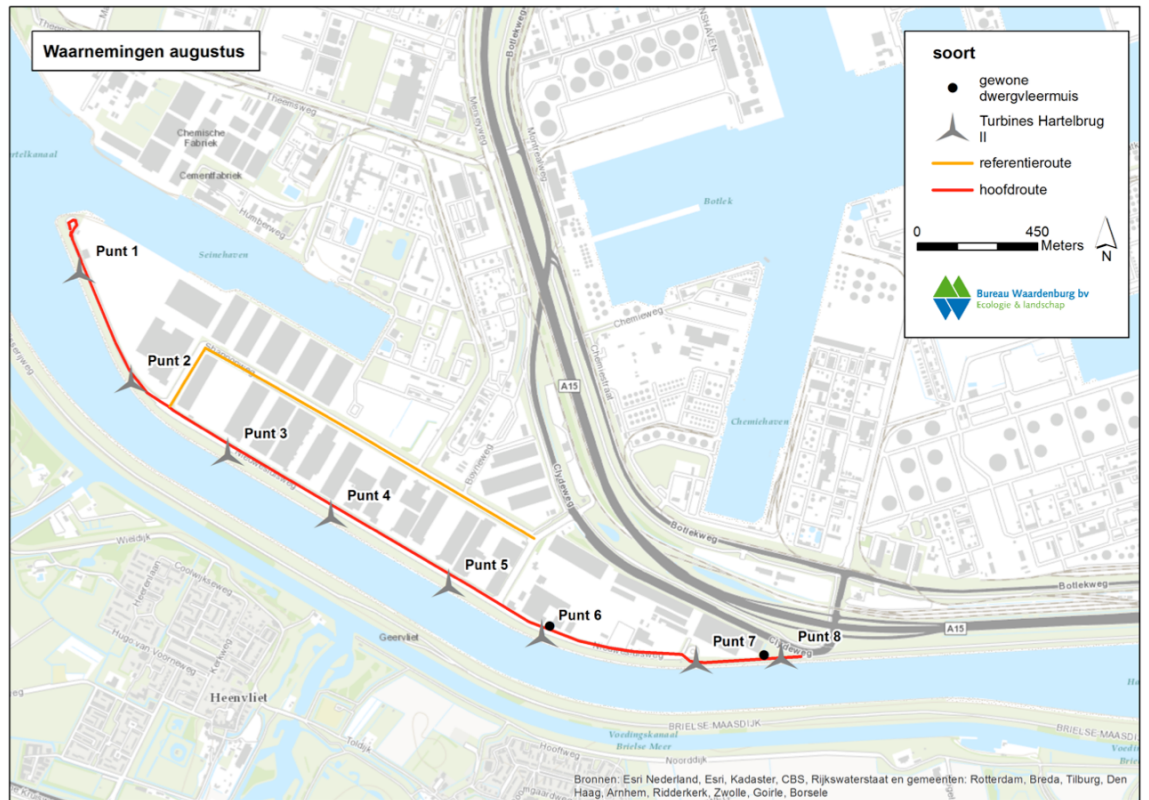
Vleermuizen

In totaal zijn gedurende de drie veldbezoeken 10 waarnemingen gedaan van foeragerende of passerende vleermuizen. Het grootste deel hiervan bestaat uit gewone dwergvleermuizen (7). Daarnaast zijn ruige dwergvleermuis (1), laatvlieger (1) rosse vleermuis (1) waargenomen. Er zijn alleen waarnemingen van vleermuizen bij het transect van het windpark gedaan. Over het hele transect kwamen vleermuizen voor (figuur 3.1 tot en met 3.3). Bij het aanvullende transect op afstand van het windpark kwamen geheel geen vleermuizen voor.

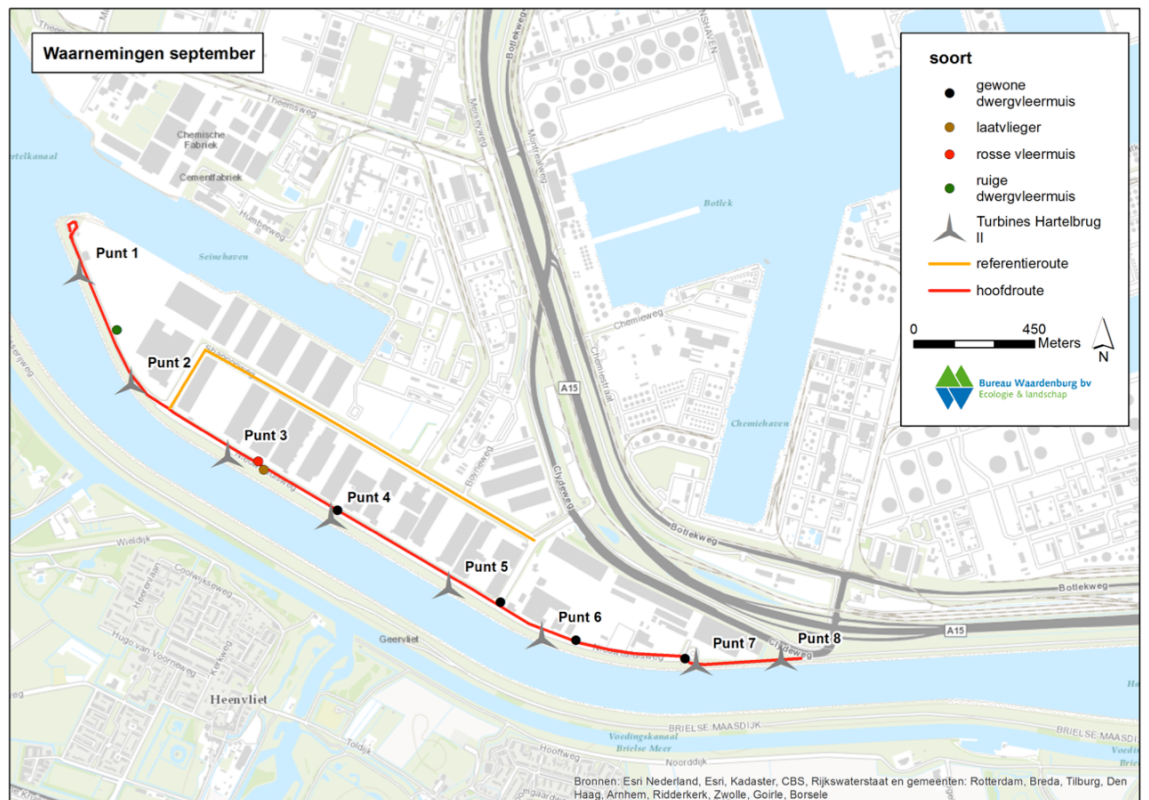
Het gebruik van het plangebied door vleermuizen is zeer beperkt. Het komt goed overeen met het algemene beeld dat in het havengebied nauwelijks vleermuizen voorkomen (Mostert & Willemsen 2008).



Figuur 3.1 Waarnemingen transectonderzoek vleermuizen op 27 juni 2015.



Figuur 3.2 Waarnemingen transectonderzoek vleermuizen op 12 augustus 2015.



Figuur 3.3 Waarnemingen transectonderzoek vleermuizen op 19 september 2015.

4 Effecten op beschermde flora en fauna

Vleermuizen

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, rosse vleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringslachtoffers in windparken bekend (Dürr 2011; Limpens *et al.* 2013).

Omdat deze soorten in het plangebied zijn waargenomen, is het optreden van aanvaringslachtoffers voor de windturbines niet op voorhand uit te sluiten. Gelet op het zeer beperkt aantal waarnemingen bij de turbines is het aannemelijk dat dit slechts zeer incidenteel zal voorkomen bij deze locaties.

Het (opzettelijk) doden van vleermuizen is verboden (art. 9 Ffwet). Het per ongeluk doden van vleermuizen (bijv. door windturbines) wordt ook beschouwd als een overtreding van art. 9. Dat geldt niet als slechts sprake is van incidentele sterfte (zie uitspraak rechtsbank Breda inzake Windpark Sabinapolder³). Het is echter niet duidelijk wanneer volgens het bevoegd gezag sprake is van meer dan incidentele sterfte.

Een *praktische* maat is één slachtoffer per soort per windpark per jaar. Dat wil zeggen dat er van meer dan incidentele sterfte sprake is als voorzien kan worden dat er van een soort jaarlijks één of meer slachtoffers vallen. Van meer dan incidentele sterfte van vleermuizen (gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger) is bij het windpark Hartelbrug II zeker niet het geval. Daarmee is geen sprake van overtreding van art. 9 Ffwet ten aanzien van vleermuizen voor windpark Hartelbrug II.

Overige soorten

In het windpark komen geen soorten van tabel 2 en 3 AmvB van de Flora- en faunawet voor. Deze kwamen ook niet voor voorafgaande aan de aanleg van het windpark. Er was en is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Soorten van de Rode Lijst worden evenmin aangetast; groeiplaatsen dan wel leefgebied van deze soorten liggen buiten de invloedssfeer van de windturbines.

³ Uitspraak d.d. 14-12-2012, zaaknr. AWB 12/ 1420 WET.

5 Voorkomen van vogels

5.1 Broedvogels

Het terrein onder de windturbines en de naastgelegen oever is weinig geschikt voor broedvogels. Het gebied is openbaar toegankelijk. Voor realisatie van de windturbines is eerder al ingeschat dat het gebied geen betekenis heeft voor broedvogels (Tuitert 2010). De kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw, die in het Rotterdamse havengebied soms op steenbekleding van oevers broeden, zijn in 2015 bij een veldbezoek niet vastgesteld.

Op het naastgelegen bedrijventerrein broeden enkele algemene soorten broedvogels. De stormmeeuw en scholekster broeden, met meerdere paren, vermoedelijk op de aanwezige platte daken. De vogels, met name stormmeeuw, vliegen gedurende de broedtijd met regelmaat door het windpark.

De bomenrij direct ten noorden van de turbines is door het industriële karakter weinig tot niet geschikt voor vogelsoorten met een vaste rust- en verblijfplaats (roofvogels, uilen). Ook het naastgelegen bedrijventerrein biedt hooguit beperkte mogelijkheden voor soorten van gebouwen (huismus, gierzwaluw). De sterk geïndustrialiseerde omgeving is een weinig aantrekkelijke leefgebied voor deze soorten.

In de ruime omgeving van het windpark broeden enkele soorten broedvogels die in een groot gebied rond de broedlocatie kunnen foerageren, zoals aalscholver en lepelaar (Voornes Duin) en blauwe reiger (diverse kolonies). De vliegroutes van lepelaar en blauwe reiger lopen niet door het windpark (Prinsen *et al.* 2009; Fijn *et al.* 2013). Ook is in het windpark geen geschikt foerageergebied voor deze soorten aanwezig. Blauwe reigers zullen weinig gebruik maken van het windpark en omgeving. Geschikt foerageergebied (sloten en ander ondiep open water met een niet te steile oever) is hier niet aanwezig.

5.2 Watervogels

In het windpark en omgeving (Hartelkanaal en industriegebied ten noorden van windpark) komen kleine aantallen watervogels voor (tabel 5.1). Het meest talrijk op het kanaal is de krakeend, die sterk gebonden is aan de wieren die op de verharde oevers van kanalen en havens groeien. De knobbelzwaan, Kievit en kokmeeuw komen in de omgeving met gemiddeld enkele tientallen exemplaren voor. De meeste soorten zijn vooral in het winterhalfjaar in het gebied aangetroffen.

In de polders ten zuiden van het Hartelkanaal (waaronder Polder Biert) foerageren grote aantallen ganzen. Slaapplaatsen liggen niet in de nabijheid van het windpark maar langs het Haringvliet. Vliegroutes van deze ganzen lopen daarom niet door het windpark.

Tabel 5.1 Aantallen watervogels (seizoensgemiddelden) in telgebied 1452 provincie Zuid-Holland in seizoen 2008/09 tot en met 2011/12. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Gegevens afkomstig van provincie Zuid-Holland (2015).

	08/09	09/10	10/11	11/12	gemiddelde 08/09-11/12
Aalscholver	7	13	8	9	9
Bergeend	0	0	0	0	0
Blauwe reiger	2	2	1	1	2
Brandgans	1	2	2	1	1
Brilduiker	0	0	0	0	0
Bruine kiekendief	0	0	0	0	0
Buizerd	1	2	1	1	1
Canadese gans spec.	7	7	4	5	6
Dodaars	0	0	0	0	0
Fuut	1	1	2	1	1
Grauwe gans	2	2	4	7	4
Grote mantelmeeuw	1	0	2	1	1
Indische gans	0	0	0	0	0
Kievit	85	0	0	2	22
Kleine mantelmeeuw	2	1	2	4	2
Kluut	0	0	0	0	0
Knobbelzwaan	43	47	36	50	44
Kokmeeuw	28	19	20	67	33
Kolgans	0	0	0	0	0
Krakeend	185	184	124	153	161
Kuifeend	0	0	0	0	0
Lepelaar	0	0	0	0	0
Meerkoet	14	8	3	5	8
Nijlgans	3	4	2	3	3
Nonnetje	0	0	0	0	0
Oeverloper	0	0	0	0	0
Scholekster	2	4	7	4	4
Sperwer	0	0	0	0	0
Steenloper	0	0	0	0	0
Stormmeeuw	15	6	8	6	9
Torenvalk	0	0	0	1	0
Visdief	2	1	1	1	1
Wilde eend	12	9	10	6	9
Wintertaling	1	0	0	2	1
Wulp	0	0	0	0	0
Zilvermeeuw	8	5	9	6	7

In de havens ten noorden en noordoosten (Botlek, Britanniahaven, 3^e Petroleumhaven) van het windpark komen beperkte aantallen watervogels voor. Het gaat met name om gemiddeld enkele tientallen exemplaren van algemene soorten als krakeend, wilde eend en meerkoet (bijlage 3). In het oostelijk deel van het Hartelkanaal zijn de aantallen watervogels eveneens laag. De krakeend en wilde eend zijn met gemiddeld enkele tientallen exemplaren het meest voorkomend (bijlage 3).

De oevers van het Hartelkanaal ten oosten van het windpark worden als slaappleats gebruikt door de aalscholver. Het is mogelijk dat vliegroutes van aalscholers die overnachten op deze slaappleats door het windpark lopen. In de directe omgeving van het windpark liggen geen andere (grote) slaappleatsen van watervogels. Op ruime afstand ligt een grote slaappleats van meeuwen in de Waalhaven (sovon.nl 2015). Het is mogelijk dat kleine aantallen meeuwen die op deze slaappleats overnachten, door het windpark vliegen, maar van een intensief gebruikte vliegroute is geen sprake.

In de havens van de Botlek verblijven buiten het broedseizoen ook kleine aantallen algemeen voorkomende soorten. De soortensamenstelling lijkt sterk op die in het telvak Hartelkanaal (tabel 5.1) (gegevens: Provincie Zuid-Holland).

Uit onderzoek ter hoogte van de Botlekbrug blijkt dat vliegbewegingen van watervogels zoals eenden en ganzen vooral over de lengterichting van het Hartelkanaal lopen (Prinsen *et al.* 2004). Vertaald naar het windpark zullen vliegbewegingen vooral over het water evenwijdig aan de opstelling gaan en niet door het windpark lopen.

5.3 Trekvogels

De seizoenstrek van vogels over het windpark maakt onderdeel uit van de breedfronttrek over Nederland. Het windpark ligt langs een kanaal dat oost-west georiënteerd is en waar seizoenstrek vooral zuidwest-noordoost vliegt. Seizoentrek gaat in breedfront over het windpark waarbij geen stuwingsplaats vindt.

6 Bepaling en beoordeling van de effecten op vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels (bijlage 2). Het windpark heeft door aanvaringen, habitatverlies/verstoring en barrièrewerking invloed op vogels.

6.1 Sterfte van vogels

6.1.1 Algemeen

Het aantal slachtoffers dat in de gebruiksfase in aanvaring komt met windturbines wordt bepaald door het aanbod aan vogels (de intensiteit van vliegbewegingen), eigenschappen van de windturbine (hoogte, rotordiameter) en de omstandigheden rond de locatie (achtergrondverlichting) (Winkelman 1992a, 1992b; Witte & Lieshout 2003). De meeste slachtoffers vallen in de nacht, vooral onder omstandigheden met slecht zicht. Dit laatste effect kan kleiner worden indien de achtergrond van de locatie verlicht is. Omdat het windpark betrekkelijk veel achtergrondverlichting heeft, vallen minder aanvaringslachtoffers dan op donkere locaties.

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België vallen in een windpark gemiddeld ongeveer 20 slachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989; Winkelman 1992a; Musters *et al.* 1996; Baptist 2005; Schaut *et al.* 2008; Everaert 2008; Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009; Beuker & Lensink 2010; Verbeek *et al.* 2012). Afhankelijk van onder andere de aanwezigheid van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, zal het aantal hoger of lager liggen dan het gemiddelde. In de directe omgeving van het windpark verblijven buiten het broedseizoen geen grote aantallen vogels, lopen geen intensief gebruikte vliegroutes en is de dichtheid aan broedvogels relatief. Het gemiddelde voor alle onderzochte parken is daarmee een *worst case* schatting voor het windpark; ook gezien de grote hoeveelheid achtergrondverlichting waardoor turbines ook in donkere nachten zichtbaar zullen zijn.

De voorspelde maximale sterfte van 160 vogels per jaar in windpark Hartelbrug II 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 zullen worden van een windpark in het plangebied.

Tijdens slachtofferonderzoeken in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral meeuwen, eenden en zangvogels als aanvaringslachtoffer 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 is het aannemelijk dat in het windpark vooral meeuwen, eenden en zangvogels slachtoffer zullen 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 zijn verschillende broedkolonies van meeuwen aanwezig (zie hoofdstuk 5). Ook buiten het broedseizoen kunnen meeuwen in de omgeving van het windpark foerageren. Bij passage van het windpark kunnen deze vogels slachtoffers worden van een aanvaring. Voor het windpark gaat het naar schatting om maximaal enkele tientallen slachtoffers onder meeuwen (alle meeuwensoorten samen) op jaarbasis. Per soort gaat het naar verwachting om een enkele (stormmeeuw) tot maximaal 15 slachtoffers (kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw en kokmeeuw) per jaar voor het hele windpark.

Eenden vliegen met name in de schemering. In de omgeving van het windpark komt buiten het broedseizoen de kraakeend relatief veel voor. Bij passage van het windpark kunnen deze vogels slachtoffers worden van een aanvaring. Het gaat om circa 5 tot 10 slachtoffers op jaarbasis.

Zangvogels worden voornamelijk slachtoffer tijdens de seizoenstrek. Aangezien tijdens de seizoenstrek relatief grote aantallen zangvogels over en door het windpark kunnen trekken, kunnen er in absolute zin relatief veel slachtoffers onder deze (grote) soortgroep vallen. Voor het windpark gaat naar schatting om tientallen vogels onder seizoenstrekters 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. Per soort is de sterfte als incidenteel te beschouwen (minder dan één slachtoffer per jaar).

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).

6.1.2 Effecten op broedvogels

Lokale broedvogels

In en nabij het windpark broeden slechts enkele soorten (algemene) broedvogels. Onder het totaal aantal jaarlijkse aanvaringslachtoffers van het windpark van het zullen enkele exemplaren van lokale broedvogels zijn. Dit heeft zeker geen effect op populaties van deze soorten.

Broedvogels in de ruime omgeving

Door het windpark lopen geen veelgebruikte vliegroutes van vogels afkomstig uit broedkolonies in de ruime omgeving. Aanvaringen van deze vogels met de windturbines treden dan ook niet op.

6.1.3 Effecten op niet-broedende vogels

Watervogels

De in het windpark en directe omgeving voorkomende watervogels (vooral ganzen, eenden en meeuwen) vliegen dagelijks van en naar de slaapplekken in de omgeving. Aangezien de vliegbewegingen van deze vogels deels in het donker plaatsvinden, moet rekening gehouden worden met aanvaringsrisico's (zie bijlage 2).

Dagelijks zijn in het winterhalfjaar enkele tientallen tot maximaal enkele honderden ganzen, eenden en meeuwen in het windpark en omgeving aanwezig; vliegbewegingen van en naar slaapplekken lopen niet geconcentreerd door het windpark. De omvang van de sterfte van watervogels van het windpark is daarom verwaarloosbaar klein.

Seizoenstrek

De seizoenstrek van vogels over het windpark vormt onderdeel van de breedfronttrek over Nederland. De ligging van het windpark is zodanig dat geen stuwing van gedurende de dag of nacht trekkende vogels optreedt. Tijdens de seizoenstrek vliegen grote aantallen zangvogels over het windpark (breed front) die over het algemeen hoog over de turbines vliegen en dus geen aanvaringskans hebben. Het is echter bekend dat bepaalde weersomstandigheden (bijvoorbeeld tegenwind) ervoor zorgen dat vogels op seizoenstrek lager gaan vliegen. Aangezien het in deze situaties om grotere aantallen overtrekkende vogels gaat, betreft dit in het windpark al snel enkele tot enkele tientallen slachtoffers per jaar.

6.2 Verstoring, barrièrewerking en verlies leefgebied

Jaarrond beschermde broedvogels

De omgeving van het windpark is niet of nauwelijks geschikt voor soorten met een jaarrond beschermde nestplaats. Het windpark leidt daarom in de gebruiksfase niet tot effecten op deze soorten. Voor aanleg van de windturbines is eerder ingeschat dat het

gebied geen waarde heeft voor broedvogels (waaronder jaarrond beschermde broedvogels).

Broedvogels van de Rode Lijst

Er broeden geen vogels van de Rode Lijst in het windpark en directe omgeving. Het windpark leidt daarom in de gebruiksfase niet tot effecten op deze soorten. Voor aanleg van de windturbines is eerder ingeschat dat het gebied geen waarde heeft voor broedvogels van de Rode Lijst.

6.3 Beoordeling van effecten Flora- en faunawet

Verstoring (art. 10), vernietiging nesten (art. 11 en 12)

De gebruiksfase van het windpark kan leiden tot een beperkt verlies van leefgebied van in Nederland algemeen voorkomende broedvogels. De gunstige staat van instandhouding komt echter voor geen van de aanwezige broedvogels in het geding. Een overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet is daarom niet aan de orde.

Sterfte (artikel 9)

Voor enkele lokale vogelsoorten wordt meer dan incidentele sterfte voorzien (>1 slachtoffer per jaar). Dit betreft enkele soorten meeuwen (kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, kokmeeuw en stormmeeuw) en de kraakeend.

De overige slachtoffers (naar verwachting tientallen per jaar) hebben voornamelijk betrekking op zangvogels op seizoenstrek. Omdat dit een zeer groot aantal soorten betreft, zal de sterfte onder seizoenstrekters per soort naar verwachting <1 slachtoffer per jaar bedragen, oftewel incidentele sterfte.

Beoordeling effect op gunstige staat van instandhouding

Voor de vijf soorten waarvoor in het windpark meer dan incidentele sterfte wordt voorzien dient het effect van de voorspelde sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties bepaald en beoordeeld te worden. Hiervoor is 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie (1%-mortaliteitsnorm) toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijkt kan een effect op de GSI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer de voorspelde sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt, dient nader beoordeeld te worden of er sprake kan zijn van een effect op de GSI van de betrokken populatie.

De voorziene sterfte van de vijf lokaal verblijvende soorten is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Voor de kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, kokmeeuw en stormmeeuw wordt het gros van de slachtoffers verwacht onder lokale broedvogels, voor de kraakeend onder de Nederlandse populatie buiten het broedseizoen. De voorspelde sterfte van deze soorten is dan ook getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie c.q. populatie buiten het broedseizoen.

In tabel 6.1 is voor de vijf soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien de populatiegrootte, de 1%-mortaliteitsnorm en de voorspelde sterfte weergegeven.

Tabel 6.1 Populatiegrootte, 1%-mortaliteitsnorm en voorspelde sterfte (in klassen; deskundige-noordeel) voor vijf lokale vogelsoorten in windpark Hartelbrug II Voor de mortaliteit van de soorten is gebruik gemaakt van de gegevens van www.bto.org. Bij wijze van worst case scenario is alleen de (relatief lage) sterfte van adulte vogels gehanteerd. Populatiegrootte: ¹ www.sovon.nl; gemiddeld aantal broedpaar in 2012 x2; ² populatiegrootte volgens Natura 2000-profiel.

Soort	populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	voorspelde sterfte
Kleine mantelmeeuw	215.000 ¹	187	10-15
Zilvermeeuw	100.000 ¹	120	10-15
Kokmeeuw	225.000 ¹	225	10-15
Stormmeeuw	8.500 ¹	12	3-5
Krakeend	34.800 ²	97	5-10

Voor alle vijf de soorten ligt de voorspelde sterfte onder de 1%-mortaliteitsnorm en kan een effect van de additionele sterfte van het windpark op de GSI van de betrokken populaties van de soorten op voorhand met zekerheid worden uitgesloten.

7 Conclusies

Voor vijf talrijkere lokale soorten (kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, kokmeeuw, stormmeeuw en krakeend) wordt op jaarbasis meer dan incidentele sterfte voorzien. Deze voorspelde sterfte ligt voor alle soorten onder de 1%-mortaliteitsnorm en derhalve kan een effect van de additionele sterfte van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties van deze soorten op voorhand met zekerheid worden uitgesloten.

Het gebruik van windpark Hartelbrug II heeft geen gevolgen voor andere beschermde soorten van *Tabel 2 en 3 AmvB artikel 75* van de Flora- en faunawet en soorten van de Rode Lijst. Er is geen sprake van effecten. Verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet worden niet overtreden.

Het windpark heeft enige betekenis voor algemene soorten van *Tabel 1 AmvB artikel 75* van de Flora- en faunawet. Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van ruimtelijke ingrepen en bestendig beheer en onderhoud.

8 Literatuur

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringssslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen*(52): 410-415.
- Brekelmans, F.L.A. & R.W.G. Andeweg & M.J. Epe, 2007. Mogelijkheden voor orchideeën in het havengebied van Rotterdam – een advies. bSR-rapport 67. bSR ecologisch advies, Rotterdam.
- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148(1): 29-42.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., T.J. Boudewijn, M.J.M. Poot, P.W. van Horssen, S. van Rijn & M.R. van Eerden, 2013. Verspreiding & aantallen, broedecologie, foerageerologie en gebiedsgebruik van aalscholvers uit het

- Breede Water. Onderzoek op basis van tellingen, analyses van braakballen en het gebruik van GPS-loggers. Rapport 13-254. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Report for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf accessed 25-11-2010.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp, 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vogel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlijn
- Kleijn, D., L. Lamers, R. van Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer, 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout & M.J.M. Poot, 2003. Windturbines op het Hellegatsplein en mogelijke effecten op vogels. Een risicoanalyse op basis van bestaande informatie en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 03-037. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Kruckenbergh, H. & J. Jaene, 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft*(74): 420-424.
- Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.
- Larsen, J.K. & M. Guillemette, 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44: 516-522.

- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevinger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.
- 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, 2005. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Ministerie van LNV, Den Haag.
- Mostert, K., Willemsen, J. 2008. Werkatlas verspreiding zoogdieren in Zuid-Holland 2000-2008. Stichting Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, Delft.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornis Consult, Kopenhagen, Denmark.
- Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Prinsen H.A.M., R.C.W. Stucker, L.S.A. Anema, P.W. van Horssen & R. Lensink, 2004. Risico's voor vogels op potentiële locaties voor windturbines in de provincie Zuid-Holland; Deel 2: verslag van onderzoek in winter 2003-2004. Bureau Waardenburg, Waardenburg.
- Prinsen, H.A.M., R.R. Smits, F.L.A. Brekelmans, L.S.A. Anema, D. Emond & S. Dirksen, 2009. Achtergrondrapport natuur MER Zuidring Randstad380. Rapport-nr 08-003. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- Reichenbach, M. & H. Steinborn, 2006. Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und

- Habitatparametern auf Wiesenvögel. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 243-259.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiik. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Natur und Landschaft(25): 133-139.
- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparkes und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000, 2007. Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000, 2008. Aanvulling op 'Toepassing begrippenkader Nb-wet '98' Bestaand gebruik, Externe Werking. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid.
- Still, D., B. Little & S. Lawrence, 1996. The effect of wind turbines on the bird population at blyth harbour. ETSU W/13/00394/REP. ETSU
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Rugge, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tuitert, D., 2010. Quick scan natuurwetgeving windturbinepark Hartelbrug II. Onderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten en gebieden op een windturbinelocatie aan het Hartelkanaal in het Rotterdamse havengebied. Grondmij, Houten.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4. Blz. 81 – 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

www.wetten.nl.

omgevingsvergunning.vrom.nl/

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

www.sovon.nl

Bijlage 1 Wettelijke kaders

1.1 Inleiding

In deze bijlage worden de wettelijke kaders voor ecologische beoordelingen van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen beschreven. In de natuurbeschermingswetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. 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 (§ 14)

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 verblijfplaatsen van beschermde dieren.
Artikel 12:	Het zoeken, beschadigen of uit het nest halen van eieren van beschermde dieren.
Artikel 13:	Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van beschermde planten en dieren.

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden. Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels, AmvB art. 75⁴).

⁴ 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.

Tabel 1. De algemene beschermde soorten

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

Tabel 2. De overige beschermde soorten

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

Tabel 3. De strikt beschermde soorten

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 zijn⁵.

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 grond⁶.

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 beschermd⁷.

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.

⁵ 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.

⁶ Zie vorige voetnoot.

⁷ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

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

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

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 en de vergunning Natuurbeschermingswet 1998, die voor een ruimtelijke ingreep nodig kunnen zijn, kunnen worden "aangehaakt" bij de omgevingsvergunning. Dat wil zeggen dat bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een toetsing aan Ffwet en/of Nbwet moet worden gevoegd. De aanvraag wordt dan aan het bevoegde gezag (Ffwet: minister van EZ; Nbwet: Gedeputeerde Staten of 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 en/of Natuurbeschermingswet 1998 is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.

Overigens kan een ontheffing Ffwet of vergunning Nbwet 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 gevegd. 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.

Bijlage 2 Windturbines en vogels

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

2.1 Aanvaringen

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

Aanvaringsrisico

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

Vliegintensiteit

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

wanneer een groot aantal vogels zich verplaatst, relatief veel slachtoffers vallen, ondanks dat het aanvaringsrisico voor trekkende vogels kleiner is (zie hieronder). Anderzijds passeren lokale vogels een windpark soms meerdere malen per dag en daardoor worden veel lokale vogels slachtoffer.

Aantal aanvaringen

Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvaringslachtoffers ligt tussen 3,7 en 58 vogelslachtoffers/turbine/jaar, met een maximum van 125 (Winkelman 1989, 1992a; Still *et al.* 1996; Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003; Everaert & Stienen 2007). Dit betreft studies waarin is gecorrigeerd voor zoektechnische factoren, waaronder zoek efficiëntie van de waarnemers en verdwijnen van slachtoffers door predatie. In vergelijking met het verkeer of met hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Onderzoek bij windparken met moderne grote windturbines ($\geq 1,5$ MW) heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere turbines (Everaert 2003; Barclay *et al.* 2007; Krijgsveld *et al.* 2009). Dit betekent dat met de toename van het rotoroppervlak (tot 5 keer zo groot), het aantal aanvaringen per turbine niet per se toeneemt⁸. Grotere turbines staan verder van elkaar en de rotors draaien hoger, waardoor vogels makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

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

2.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Bijvoorbeeld, door de aanwezigheid (het geluid en de beweging) van een draaiende windturbine, of door de verhoogde

⁸ Voorheen leek er op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in Nederland en België een positief lineair verband te bestaan tussen het rotoroppervlak van windturbines en het aantal slachtoffers per turbine. In windparkbeoordelingen werd vaak een voorspelling van het aantal slachtoffers gedaan op basis van een formule afgeleid uit dit verband (Route 1). Nu op basis van nieuwe onderzoeksresultaten is gebleken dat er geen direct verband bestaat tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers per turbine wordt deze rekenmethode (Route 1) niet meer toegepast en wordt, gebruik makend van de meest recente kennis uit slachtofferonderzoeken in Nederland en België, op een meer kwalitatieve manier een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan.

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

Factoren die een rol spelen bij effecten

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

Broedvogels

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

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

vergelijkbare effecten gevonden, en meestal wordt ook geen afname in broedsucces beschreven. Bij veldleeuweriken, één van de best onderzochte soorten, werd bij 16 studies maar één keer een significant verstoringseffect tot 200 m gevonden (Reichenbach & Steinborn 2006; Pearce-Higgins *et al.* 2009).

Foeragerende vogels buiten het broedseizoen

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

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

Rustende vogels buiten het broedseizoen

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

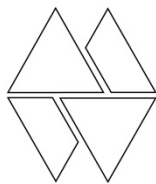
2.3 Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele turbines te vermijden. Door dit gedrag vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het park in een groot cluster of in een lange lijn is gevormd, kan het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

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

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

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



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

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

© Bureau Waardenburg, augustus 2013.

Bijlage 3 Watervogels in omgeving plangebied

Tabel 1 Aantallen watervogels (seizoensgemiddelden) in telgebied 3^e Petroleumhaven (BR2331) in seizoen 2008/09 tot en met 2011/12. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Gegevens afkomstig van provincie Zuid-Holland (2015).

	08/09	09/10	10/11	11/12	gemiddelde 08/09-11/12
Fuut	0	1	2	0	1
Aalscholver	2	2	1	1	1
Knobbelzwaan	1	3	1	0	1
Grote Canadese gans	0	0	1	0	0
Nijlgans	0	1	0	0	0
Krakeend	14	11	44	8	19
Wintertaling	1	0	7	0	2
Wilde eend	3	2	2	1	2
Meerkoet	3	2	2	3	3
Kievit	5	0	5	1	3
Kokmeeuw	3	2	2	2	2
Stormmeeuw	1	2	2	1	2
Kleine mantelmeeuw	3	2	2	2	2
Zilvermeeuw	7	5	2	2	4
Grote mantelmeeuw	1	1	1	0	1

Tabel 2 Aantallen watervogels (seizoensgemiddelden) in telgebied Botlek (BR2332) in seizoen 2008/09 tot en met 2011/12. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Gegevens afkomstig van provincie Zuid-Holland (2015).

	08/09	09/10	10/11	11/12	gemiddelde 08/09-11/12
Dodaars	0	0	0	0	0
Fuut	3	1	3	3	2
Aalscholver	2	3	2	2	2
Blauwe reiger	0	0	0	0	0
Knobbelzwaan	3	7	3	3	4
Nijlgans	1	1	1	1	1
Krakeend	10	18	10	10	12
Wilde eend	34	47	34	34	37
Tafeleend	4	0	4	4	3
Kuifeend	73	17	73	73	59
Meerkoet	7	12	7	7	8
Scholekster	0	0	0	0	0
Kokmeeuw	15	8	15	15	13
Stormmeeuw	7	15	7	7	9
Kleine mantelmeeuw	2	1	2	2	2
Zilvermeeuw	29	109	29	29	49
Grote mantelmeeuw	1	1	1	1	1

Tabel 3 Aantallen watervogels (seizoensgemiddelden) in telgebied Brittaniëhaven (BR2333) in seizoen 2008/09 tot en met 2011/12. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Gegevens afkomstig van provincie Zuid-Holland (2015).

	08/09	09/10	10/11	11/12	gemiddelde 08/09-11/12
Fuut	1	3	2	2	2
Aalscholver	2	2	1	1	2
Blauwe reiger	0	0	0	0	0
Knobbelzwaan	2	2	1	1	1
Nijlgans	1	0	0	0	0
Krakeend	3	1	2	2	2
Wilde eend	1	2	2	1	1
Meerkoet	2	5	5	2	4
Scholekster	4	5	3	1	3
Wulp	1	0	0	1	1
Tureluur	0	2	2	0	1
Kokmeeuw	3	2	3	2	2
Stormmeeuw	1	1	3	1	2
Kleine mantelmeeuw	0	1	0	1	1
Zilvermeeuw	4	8	5	7	6
Visdief	1	1	0	0	0

Tabel 3 Aantallen watervogels (seizoensgemiddelden) in telgebied Hartelkanaal oost (BR2322) in seizoen 2008/09 tot en met 2011/12. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Gegevens afkomstig van provincie Zuid-Holland (2015).

	08/09	09/10	10/11	11/12	gemiddelde 08/09-11/12
Fuut	0	0	1	1	1
Aalscholver	1	2	2	1	1
Knobbelzwaan	18	16	10	10	13
Kolgans	1	0	0	0	0
Grauwe gans	0	0	1	4	1
Soep-/Boerengans	0	3	2	1	2
Grote Canadese gans	1	0	0	5	1
Nijlgans	1	1	1	1	1
Krakeend	42	52	34	29	39
Wilde eend	2	2	1	1	1
Kuifeend	0	1	0	0	0
Buizerd	0	0	1	1	1
Meerkoet	14	20	16	9	15
Scholekster	0	1	1	1	1
Kievit	2	0	1	0	1
Kokmeeuw	9	4	7	10	8
Stormmeeuw	2	0	1	1	1
Kleine mantelmeeuw	1	0	2	1	1
Zilvermeeuw	1	1	1	1	1