

# Natuurtoets Windpark Agro-Wind Reusel

**Toetsing in het kader van de Wet  
natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland**

B.W.R. Engels  
J.T.B. Cardinaals  
C. Heunks



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & Landschap

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





# Natuurtoets Windpark Agro-Wind Reusel

## Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

B.W.R. (Bas) Engels BSc., J.T.B. (Jasper) Cardinaals MSc. & drs. C. (Camiel) Heunks

### Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 18-190  
Projectnummer: 17-0305  
Datum uitgave: 7 maart 2019  
Projectleider: drs. C. Heunks  
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult b.v.  
Postbus 579 7550 An Hengelo  
Referentie opdrachtgever: e-mail Maarten Jaspers Faijer d.d. 4 mei 2018  
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:



Graag citeren als: Engels, B.W.R., J.T.B Cardinaals & C. Heunks. 2018. Natuurtoets Windpark Agro-Wind Reusel. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapportnr. 18-190. Bureau Waardenburg, Culemborg.

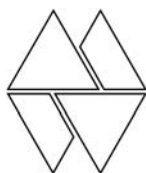
Trefwoorden: natuurtoets, Natura 2000, NNB, MER, Reusel, vogels, vleermuizen

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

© Bureau Waardenburg bv / Pondera Consult b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervoelvoudigd 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.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



### **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

Een groep initiatiefnemers uit de Gemeente Reusel – De Mierden is voornemens om op ten zuiden van Reusel Windpark Agro-Wind Reusel te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Pondera Consult heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze eventuele negatieve effecten kunnen worden beperkt.

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 t/m 2.9) en vormt een “nee, tenzij-toets” ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

B.W.R. (Bas) Engels	veldwerk, rapportage
J.T.B. (Jasper) Cardinaals	veldwerk, rapportage
G. (Gerard) Smit	veldwerk
C. (Camiel) Heunks	rapportage, projectleiding
H.A.M. (Hein) Prinsen	kwaliteitsborging

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 Pondera Consult werd de opdracht begeleid door Maarten Jaspers Faijer. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

## *Disclaimer*

*De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.*



# Inhoud

Voorwoord .....	3
1 Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding en doel.....	9
1.2 Leeswijzer .....	9
2 Inrichting windpark en plangebied.....	11
2.1 Inrichting windpark.....	11
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied.....	13
2.3 Autonome ontwikkelingen.....	13
3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid .....	15
3.1 Natura 2000-gebieden .....	15
3.2 Soortenbescherming.....	17
3.3 Natuurnetwerk Nederland.....	18
3.4 Provinciaal natuurbeleid.....	19
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek .....	21
4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving.....	21
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden.....	24
4.3 Natuurnetwerk Nederland.....	26
4.4 Provinciaal natuurbeleid.....	27
5 Materiaal en methoden .....	29
5.1 Brongegevens .....	29
5.2 Effectbepaling en –beoordeling Natura 2000-gebieden .....	29
5.3 Effectbepaling en –beoordeling soortenbescherming.....	32
5.4 Effectbepaling NNN.....	32
6 Vogels in en nabij het plangebied.....	35
6.1 Broedvogels.....	35
6.2 Niet-broedvogels .....	36
6.3 Seizoenstrek .....	37
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied.....	39
7.1 Soorten en functies in het plangebied.....	39
7.2 Transectonderzoek.....	39
8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied.....	43
8.1 Flora .....	43
8.2 Ongewervelden .....	43



8.3	Vissen .....	44
8.4	Amfibieën.....	44
8.5	Reptielen.....	44
8.6	Grondgebonden zoogdieren .....	44
9	Effecten op vogels .....	47
9.1	Effecten in de aanlegfase .....	47
9.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase.....	48
9.3	Verstoring in de gebruiksfase .....	49
9.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase.....	50
10	Effecten op vleermuizen.....	51
10.1	Effecten in de aanlegfase.....	51
10.2	Effecten in de gebruiksfase .....	51
11	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden .....	59
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen .....	59
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn .....	60
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels .....	60
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels.....	60
12	Effectbeoordeling beschermde soorten .....	61
12.1	Vogels.....	61
12.2	Vleermuizen .....	62
12.3	Overige beschermde soorten .....	63
13	Effectbepaling en –beoordeling NNN.....	65
13.1	Natuurnetwerk Nederland .....	65
14	Conclusies en aanbevelingen.....	69
14.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2).....	69
14.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3).....	69
14.3	Natuurnetwerk Nederland .....	70
14.4	Mitigatie .....	70
14.5	Aanbevelingen .....	71
15	Voorkeursalternatief (VKA).....	73
15.1	Inrichting en eigenschappen .....	73
15.2	Effecten VKA.....	74
15.3	Mitigatie en aanbevelingen .....	74
16	Literatuur .....	77
Bijlage 1	Kader Wet natuurbescherming.....	80

Bijlage 2	Windturbines en vogels .....	87
Bijlage 3	Windturbines en vleermuizen.....	95
3.1	Algemeen.....	95
3.2	Aanvaringsrisico .....	95
3.3	Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico .....	96
3.4	Bepaling en beoordeling van effecten.....	98
3.5	Maatregelen.....	101
3.6	Literatuur .....	101
Bijlage 4	Aerius calculator.....	105



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

Een groep initiatiefnemers uit de Gemeente Reusel – De Mierden is voornemens om ten zuiden van Reusel, Windpark Agro-Wind Reusel te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van de verschillende alternatieven beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 van de Wnb);
- Beschermde soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb);
- het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voormalig EHS);
- het provinciaal natuurbeleid.

Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1. In voorliggend rapport is geen aandacht besteed aan eventuele overtreding van verbodsbepalingen genoemd in Hoofdstuk 4 van de Wnb: 'Houtopstanden, hout en houtproducten' (voorheen de Boswet).

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en/of veldonderzoek<sup>1</sup>, bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden), beschermde soorten planten en dieren en op het NNN en mogelijkheden voor mitigatie van deze effecten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 van de Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 van de Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden van de Wnb, is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets).

## 1.2 Leeswijzer

Hoofdstukken 2 t/m 5 bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in het studiegebied en van de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens is in hoofdstuk 6, 7 en 8 het gebiedsgebruik en verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in het studiegebied beschreven. In hoofdstukken 9 en 10 worden de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald. De effecten worden in hoofdstuk 11, 12 en 13 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. De

---

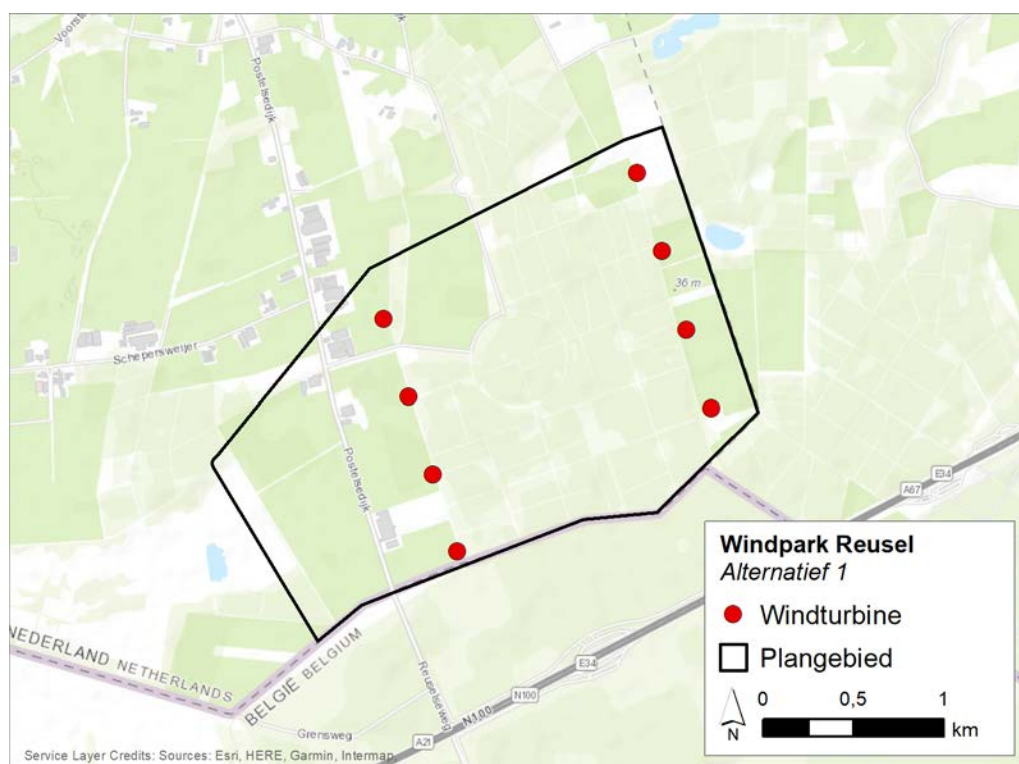
<sup>1</sup> Voor informatie over waarnemingen van soorten is de Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd d.d. 17 juli 2018

overkoepelende conclusies en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven hoofdstuk 14. Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport. Hoofdstuk 15 beschrijft tenslotte het VKA en eveneens de verschillen met de eerder besproken alternatieven.

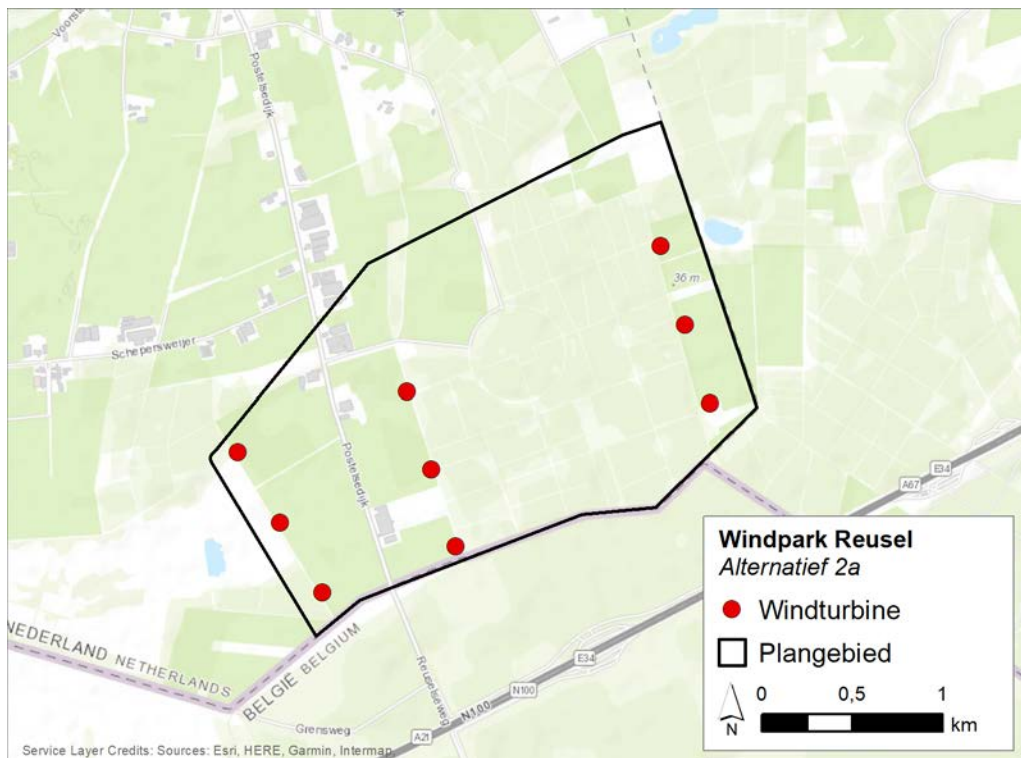
## 2 Inrichting windpark en plangebied

### 2.1 Inrichting windpark

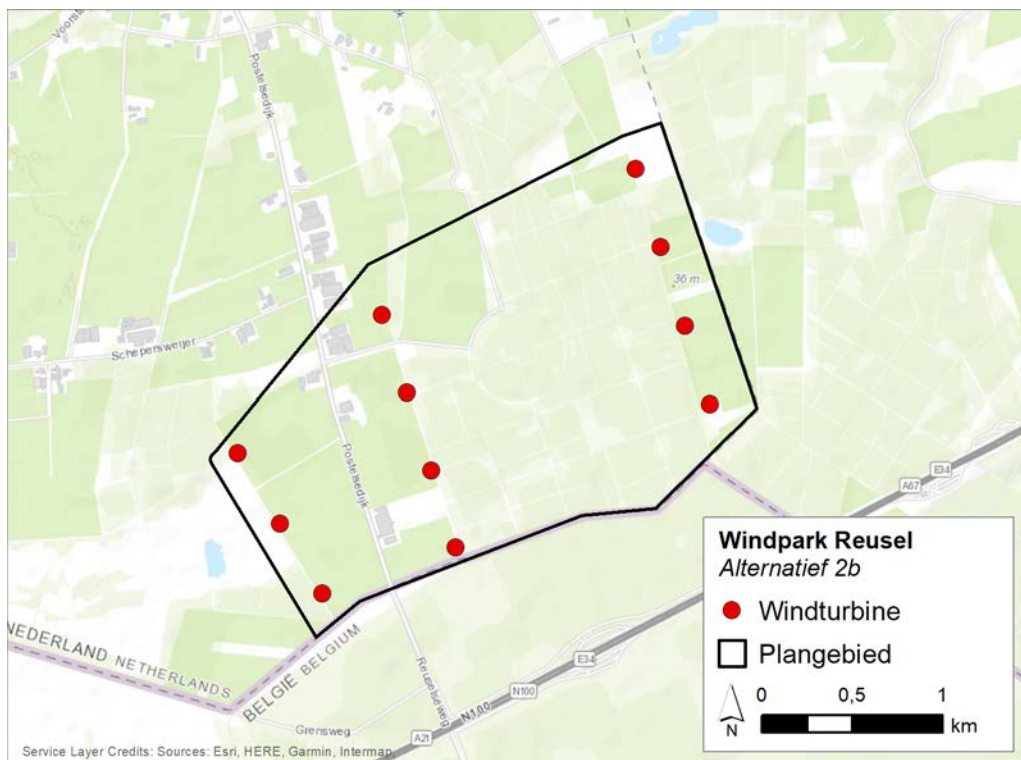
Het initiatief betreft de bouw en het gebruik van 8 – 11 windturbines, inclusief de daarbij behorende infrastructuur, ten zuiden van Reusel in de Gemeente Reusel – De Mierden (figuur 2.1, 2.2 en 2.3). Er zijn drie inrichtingsalternatieven die in voorliggende rapport onderzocht worden. De windturbines zullen in twee of drie lijnopstellingen gerealiseerd worden en zullen een ashoogte hebben van (minimaal en maximaal) 120 – 165 meter en een rotordiameter van (minimaal en maximaal) 130 – 170 meter.



Figuur 2.1 Inrichtingsalternatief 1, bestaande uit acht windturbines verdeeld over twee lijnopstellingen.



Figuur 2.2 Inrichtingsalternatief 2a, bestaande uit negen windturbines verdeeld over drie lijnopstellingen.



Figuur 2.3 Inrichtingsalternatief 2b, bestaande uit elf windturbines verdeeld over drie lijnopstellingen.

## **2.2 Plangebied en onderzoeksgebied**

Het plangebied betreft het gebied ten zuiden van Reusel tot aan de Belgische grens. (zie figuren 2.1 t/m 2.3). Het gebied bestaat uit een halfopen landschap met agrarische percelen, weilanden en bossen. De meest westelijke lijnopstelling ligt ca. 400 m ten westen van de Postelsedijk en grenst aan een halfopen bosrijk landschap ten westen en agrarische percelen ten oosten. De middelste lijnopstelling ligt ca. 400 m ten oosten van de Postelsedijk en grenst aan een bosrijk landschap ten oosten en agrarische percelen ten westen. De meest oostelijke lijnopstelling ligt aan De Strook en grenst ten westen aan een bosrijk landschap en halfopen agrarische percelen ten oosten.

## **2.3 Autonome ontwikkelingen**

Renewable Energy Factory B.V. is voornemens om Windpark De Pals te realiseren in de gemeente Bladel (Noord-Brabant). Het windpark is gepland langs de A67 in het zuiden van de gemeente Bladel nabij de Belgische grens en zal op ruim een kilometer afstand ten zuidoosten van de meest oostelijke lijnopstelling van Windpark Agro-Wind Reusel gerealiseerd worden. Het windpark zal bestaan uit 4 windturbines van ongeveer 3,6 tot maximaal 4,0 MW elk, met een ashoogte van ca. 130 meter en een maximale tiphoogte van ca. 210 meter. De rotordiameter van de alhier geplande turbines bedraagt ca. 160 meter. In november 2018 is het definitieve rapport over de effecten op ecologische aspecten vrijgegeven (Leeuwis 2018). In hoofdstuk 10.2.4 zullen in cumulatie de effecten van Windpark Agro-Wind Reusel en Windpark De Pals uiteengezet worden.





## 3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

### 3.1 Natura 2000-gebieden

Gebiedsbescherming is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

In de ruime omgeving van het plangebied (straal van 30 km) zijn veel Natura 2000-gebieden gelegen die zijn aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebieden. Vanwege de grote hoeveelheid aan Natura 2000-gebieden binnen deze straal (voornamelijk in België), is ervoor gekozen om hier alleen de Natura 2000-gebieden te benoemen die zijn aangewezen voor soorten die, vanwege hun actieradius tot ver buiten die gebieden (zie hoofdstuk 4), potentieel een binding kunnen hebben met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Het gaat hierbij om de het Nederlandse Natura 2000-gebied "Kampina & Oisterwijkse Vennen" en de Belgische Natura 2000-gebieden "Ronde Put", "Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden", "Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout", "Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout", "Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen", "Hageven met Dommelvallei, Beverveekse Heide, Warmbeek en Wateringen" en "Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor" (figuur 3.1). In hoofdstuk 4 wordt onderbouwd welke Natura 2000-gebieden en welke instandhoudingsdoelstellingen in voorliggende studie nader zijn onderzocht.

Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van deze Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets beschreven, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op het behalen van de IHD's van Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op het behalen van de IHD's van beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

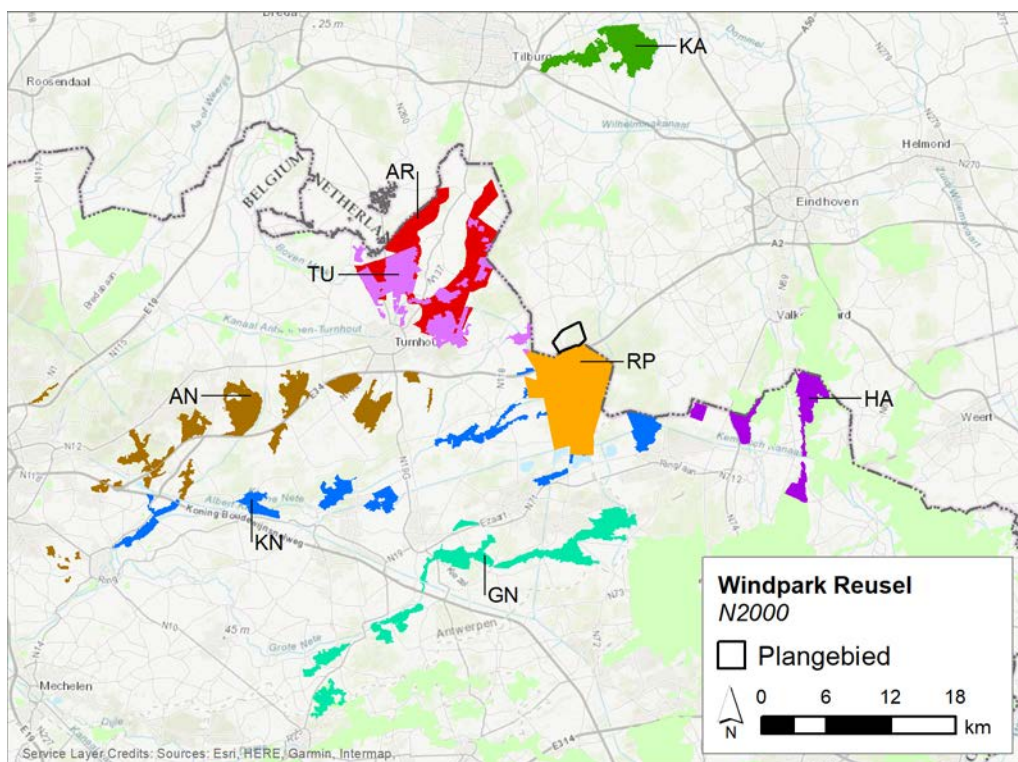
Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende

natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?

- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de bouw en het gebruik van het geplande windpark?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die voor genoemde Natura 2000-gebieden gelden. Deze zijn ontleend aan de definitieve aanwijzingsbesluiten.



Figuur 3.1 Natura 2000-gebieden\* in de ruime omgeving van het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Alle weergegeven Natura 2000-gebieden beschikken over aangewezen soorten en/of habitattypen die potentieel binding hebben met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. \*RP=Ronde Put, KN=Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden, TU=Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout, AR=Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout, AN=Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen, HA=Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen, GN=Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor, KA=Kampina & Oisterwijkse Vennen.

## 3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 3. soorten'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Bij de realisatie van Windpark Agro-Wind Reusel moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. 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 moet worden verkregen.

De effecten van de bouw en het gebruik van het windpark op beschermde soorten planten en dieren zijn in beeld gebracht en getoetst aan de verbodsbepalingen uit de Wnb. Daarbij is 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 realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (Svl) van de betrokken soorten?
- Welke maatregelen voor mitigatie en compensatie van schade aan beschermde soorten zijn noodzakelijk?

De Wet natuurbescherming onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (Wnb § 3.1),
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* (Wnb § 3.2) en
- *Beschermingsregime andere soorten* (Wnb § 3.3).

Met het in werking treden van de Wet natuurbescherming (d.d. 1 januari 2017) is het beschermingsregime voor een aantal soorten veranderd dan wel vervallen. Ook zijn een aantal soorten beschermd die dat voorheen niet waren. Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a) (zie tabel 1.1). Effecten op deze soorten zijn daarom in de beoordeling niet meegewogen.

Tabel 1.1 Soorten waarvoor in de Provincie Noord-Brabant een vrijstelling verleend is bij ruimtelijke ingrepen.

Bruine kikker	Bosmuis	Huisspitsmuis	Veldmuis
Gewone pad	Dwergmuis	Konijn	Vos
Kleine watersalamander	Dwergspitsmuis	Ondergrondse woelmuis	Wild zwijn
Meerkikker	Egel	Ree	Woelrat
Middelste groene kikker	Gewone bosspitsmuis	Rosse woelmuis	
Aardmuis	Haas	Tweekleurige bosspitsmuis	

### 3.3 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In het Natuurnetwerk Nederland liggen:

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee.<sup>2</sup>
- Alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemers worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant (2014, geconsolideerde versie 01-01-2018).

Voor de provincie Noord-Brabant geldt voor externe werking in relatie tot het NNN dat negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd (Verordening Ruimte 2014, geconsolideerde versie 01-01-2018).

<sup>2</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>; geraadpleegd d.d. januari 2017.

Voor Windpark Agro-Wind Reusel is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

- Welke windturbines zijn in of nabij het Natuurnetwerk Nederland gepland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die wezenlijke kenmerken en waarden (waar nodig rekening houdend met externe werking)?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van het Natuurnetwerk Nederland?

### 3.4 Provinciaal natuurbeleid

In de Provincie Noord-Brabant wordt gebruik gemaakt van een overgangszone tussen stedelijk en landelijk gebied en de omliggende natuurgebieden. Deze zone wordt de **groenblauwe mantel** genoemd. De zone bestaat uit gebieden die behoren tot het NNN van Noord-Brabant, inclusief ecologische verbindingzones, en de gebieden voor behoud en herstel van watersystemen. Het beleid binnen de groenblauwe mantel is gericht op het behoud en vooral de ontwikkeling van natuur, watersystemen en landschappen. Voor de natuur betekent dit vooral versterking van de leefgebieden voor plant- en diersoorten en de bevordering van de biodiversiteit buiten het NNN. Vanuit de watercomponent wordt vooral ingezet op het kwantitatief en kwalitatief herstel van kwelstromen in de beekdalen en op de overgangen van zand/veen naar klei (Verordening Ruimte Noord-Brabant 2018).

In Noord-Brabant zijn door de provincie, naast het NNN en groenblauwe mantel, geen specifieke gebieden aangewezen, waarvoor een collectieve vorm van natuurbeheer geldt (akker-, weidevogelbeheer, ganzenopvanggebied). Dit betekent dat voor Windpark Agro-Wind Reusel overig provinciaal beleid als niet relevant wordt beschouwd bij het bepalen en beoordelen van effecten. Overig provinciaal natuurbeleid wordt derhalve niet behandeld in onderhavige rapportage.



## 4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

### 4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

In de ruime omgeving van het plangebied (straal van 30 km) zijn veel Natura 2000-gebieden gelegen die zijn aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebieden. In acht van deze gebieden bevinden zich enkele soorten die, vanwege hun actieradius binnen en/of buiten het broedseizoen, mogelijk een binding kunnen hebben met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Het plangebied grenst direct aan het Belgische Natura 2000-gebied "Ronde Put". Op ca. 2 km ten zuiden van het plangebied ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden". Op ca. 2 km ten westen ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout". Op ruim 8 km ten noordwesten ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout". Op ca. 12 km ten zuidwesten ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen". Op ca. 13 km ten zuidoosten ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen". Op ca. 16 km ten zuiden ligt het Belgische Natura 2000-gebied "Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor". Op ruim 23 km ten noordoosten ligt het Nederlandse Natura 2000-gebied "Kampina & Oisterwijkse Vennen". Andere Natura 2000-gebieden binnen een straal van 30 km zijn aangewezen voor soorten die geen binding zullen hebben met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel en worden daarom in deze toetsing buiten beschouwing gelaten.

#### 4.1.1 Ronde Put

Het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel grenst direct ten zuiden aan het Belgische Natura 2000-gebied Ronde put. Het gebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en is ruim 5.400 ha groot. Het gebied wordt gekenmerkt door natte en droge heidegebieden, gageelstruwelen en elzenbroekbossen. Daarnaast is er veel cultuurland binnen de begrenzing van het gebied aanwezig. Het gebied is van groot belang voor weide- en moerasvogels en voor veel bijzondere vegetatie.

Het Natura 2000-gebied Ronde Put is aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor **8 soorten broedvogels** en **1 soort niet-broedvogel**.

#### 4.1.2 Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden

Op ca. 2 km ten zuiden van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden. Het gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en is ruim 4.800 ha groot. In het gebied komen veel verschillende habitattypen voor, zoals actief hoogveen, blauwgraslanden en



valleibossen. Door een grote variatie in habitat is het zeer aantrekkelijk voor een grote verscheidenheid aan plant- en diersoorten.

Het Natura 2000-gebied Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden is aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor **21 soorten habitattypen** en **10 habitatrichtlijnsoorten**.

#### **4.1.3 Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout**

Op ca. 2 km ten westen van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout. Het gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en is ruim 3.600 ha groot. Het gebied wordt gekenmerkt door rustieke heidekernen met typische vennen, natte moeraslandschappen en droge bossen.

Het Natura 2000-gebied Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout is aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor **18 soorten habitattypen** en **6 habitatrichtlijnsoorten**.

#### **4.1.4 Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout**

Op ruim 8 km ten westen van het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel is het Belgische Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout gelegen. Het gebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en is ruim 7.000 ha groot. Het gebied wordt gekenmerkt door haar rustieke heidekernen met vennen, natte moeraslandschappen en droge eiken- en beukenbossen. Ook liggen binnen de begrenzing bijzondere habitattypen, zoals blauwgraslanden, kalkmoerassen en actief hoogveen.

Het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout is aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor **9 soorten broedvogels** en **10 soort niet-broedvogel**.

#### **4.1.5 Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen**

Op ca. 12 km ten zuidwesten van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen. Het gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en is ruim 5.200 ha groot. Het gebied bevat een grote variatie in bossen, beekvalleien en heiden. Het gebied heeft een vlak tot licht golvend reliëf in het Netebekken en er is een dicht netwerk aan beken die afstromen naar de Kleine Nete.

Het Natura 2000-gebied Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen is aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor **19 soorten habitattypen** en **10 habitatrichtlijnsoorten**.

#### **4.1.6 Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen**

Op ca. 13 km ten zuidoosten van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Hageven met Dommelvallei, Beverveekse Heide, Warmbeek en Wateringen. Het gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en is ruim 1.900 ha groot. Het gebied wordt gekenmerkt een grote variatie aan habitattypen, zoals droge heide, elzenbroekbossen en zachthoutoobossen.

Het Natura 2000-gebied Hageven met Dommelvallei, Beverveekse Heide, Warmbeek en Wateringen is aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor **15 soorten habitattypen** en **6 habitatrichtlijnsoorten**.

#### **4.1.7 Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor**

Op ca. 16 km ten zuiden van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor. Het gebied is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en is ruim 4.300 ha groot. Het landschap bestaat uit heide, graslanden, bossen en moerassen.

Het Natura 2000-gebied Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor is aangewezen als Habitatrichtlijngebied voor **16 soorten habitattypen** en **7 habitatrichtlijnsoorten**.

#### **4.1.8 Kampina & Oisterwijkse Vennen**

Op ruim 23 km ten noordoosten van het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel ligt het Nederlandse Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Het gebied is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en is ca. 2.300 ha groot. Kampina en de naastgelegen Oisterwijkse vennen en bossen vormen samen een voorbeeld van het licht glooiende Brabants dekzandlandschap, met U-vormige paraboolduinen, met bossen, vennen, heide en overgangen naar schraalgraslanden in beekdalen. Kampina is een restant van het halfnatuurlijke Kempense heidelandschap, met droge en vochtige heidevegetaties, akkertjes, een meanderend riviertje, voedselarme vennen en blauwgraslanden. In de oeverzones van de vennen komt nog hoogveenvorming voor, in het zuiden liggen dopheidevelden. In het stroomdal van de vrij meanderende Beerze staan hoge populieren, elzenbroek, vochtige heide met gagelstruweel en blauwgraslanden. De vennen in het gebied zijn vaak langgerekt in zuidwest-noordoostelijke richting, de dominerende windrichting van de laatste ijstijd, toen dit landschap grotendeels werd gevormd. Vennen die in het gebied aanwezig zijn betreffen doorstroomvennen (o.a. de Centrale Vennen in de Oisterwijkse Bossen), geïsoleerde zure vennen, en vennen in beekdalflanken die (van oorsprong) onder invloed staan van inundatie met beekwater. De vennen in de Oisterwijkse bossen zijn merendeels ontstaan als uitgestoven laagten in een stuifzandlandschap, waar veentjes in ontstonden. Door vervening is hierin sinds de Middeleeuwen weer open water ontstaan. In het gebied zijn reeds in 1950 de eerste herstelmaatregelen in de vennen uitgevoerd.

Het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen is aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor **2 soorten broedvogels** en **1 soort niet-broedvogel** en is aangewezen als Habitatrictlijngebied voor **15 Habitatrictlijnsoorten** en **6 beschermde habitattypen**.

## **4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden**

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de acht Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6, 7 en 8 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is beschreven of deze (mogelijk) binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Wanneer geen sprake is van een relatie met het plangebied, of de habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen in dit rapport verder niet meer in detail behandeld.

### **4.2.1 Habitattypen**

Zes van de acht in §4.1 benoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor beschermde habitattypen. Omdat de windturbines buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden gebouwd zullen worden, is met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag.

Tijdens de bouw van de windturbines wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Hierdoor kan er mogelijk sprake zijn van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en de redelijk beperkte omvang van de ingreep (de bouw van acht tot elf windturbines) wordt verwacht dat dergelijke emissie verwaarloosbaar klein is. De beschermde habitattypen die het dichtst bij het plangebied liggen, in Natura 2000-gebied Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden, hebben een vrij lage kritische depositiewaarde en zijn dus vrij gevoelig voor stikstofdepositie. Uit een Aeries-berekening zal moeten blijken of effecten op beschermde habitattypen als gevolg van externe werking aan de orde zijn. Voor deze berekening zal het voorkeursalternatief (VKA) als uitgangspunt gehanteerd worden.

### **4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn**

Zes van de acht in §4.1 benoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor habitatrictlijnsoorten van bijlage II. Het plangebied ligt buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden op ca. 2 km afstand (figuur 3.1). Het overgrote deel van de aangewezen habitatrictlijnsoorten zijn gebonden aan habitattypen die voorkomen

binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied. Hierdoor kan op voorhand met zekerheid worden uitgesloten dat de bouw en gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel negatieve effecten zal hebben op instandhoudingsdoelen van deze soorten.

De **meervleermuis**, waarvoor de Belgische Natura 2000-gebieden “Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout”, “Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen”, “Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen” en “Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor”, zijn aangewezen, voelt zich in de zomer vooral thuis in waterrijke gebieden met moerassen, weiden en bossen. De soort overwintert o.a. in mergelgroeven, bunkers en kelders. De **ingekorven vleermuis**, waarvoor de Belgische Natura 2000-gebieden “Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden”, “Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen” en “Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen” zijn aangewezen, foerageert voornamelijk in gebieden met veel bossen, boomlanen en koeienstallen. De soort overwintert o.a. in grotten, tunnels en kelders. Beide soorten hebben tijdens het foerageren een grote actieradius van meer dan 15 km. Hierdoor kunnen negatieve effecten van de bouw en gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel op deze soorten niet op voorhand worden uitgesloten.

#### 4.2.3 Broedvogels

Drie van de acht in §4.1 benoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten. Het Natura 2000-gebied Ronde Put is aangewezen voor **roerdomp**, **nachtzwaluw**, **bruine kiekendief** en **wespendief**. Het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout is aangewezen voor **zwartkopmeeuw** en **wespendief**. Alle bovengenoemde soorten hebben tijdens broedseizoen een actieradius waardoor ze een mogelijke binding met het plangebied kunnen hebben. De relatie van de vogels uit deze Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel wordt daarom in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

De actieradius van de overige broedvogelsoorten uit omliggende Natura 2000-gebieden reikt niet tot in het plangebied. Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze overige soorten, waarvoor deze gebieden als Natura 2000-gebied zijn aangewezen, kunnen op voorhand met zekerheid worden uitgesloten.

#### 4.2.4 Niet-broedvogels

Drie van de acht in §4.1 benoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Het Natura 2000-gebied Ronde Put is aangewezen voor de **zwarte stern**. Het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout is aangewezen voor **smient**, **kuifeend**, **wintertaling**, **tafeleend** en **grote zilverreiger**. Het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor de **taigarietgans**. Alle bovengenoemde soorten hebben buiten het

broedseizoenen een relatief grote actieradius waardoor ze een mogelijke binding met het plangebied kunnen hebben. De relatie van de vogels uit deze Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel wordt daarom in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

De actieradius van de overige niet-broedvogelsoorten uit omliggende Natura 2000-gebieden reikt niet tot in het plangebied. Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze overige soorten, waarvoor deze gebieden als Natura 2000-gebied zijn aangewezen, kunnen op voorhand met zekerheid worden uitgesloten.

#### **4.2.5 Samenvatting**

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader aan bod zullen komen. Voor de overige, niet in tabel 4.1 genoemde, habitattypen, -soorten, broedvogels en niet-broedvogels waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit is in voorgaande paragrafen nader onderbouwd.

### **4.3 Natuurnetwerk Nederland**

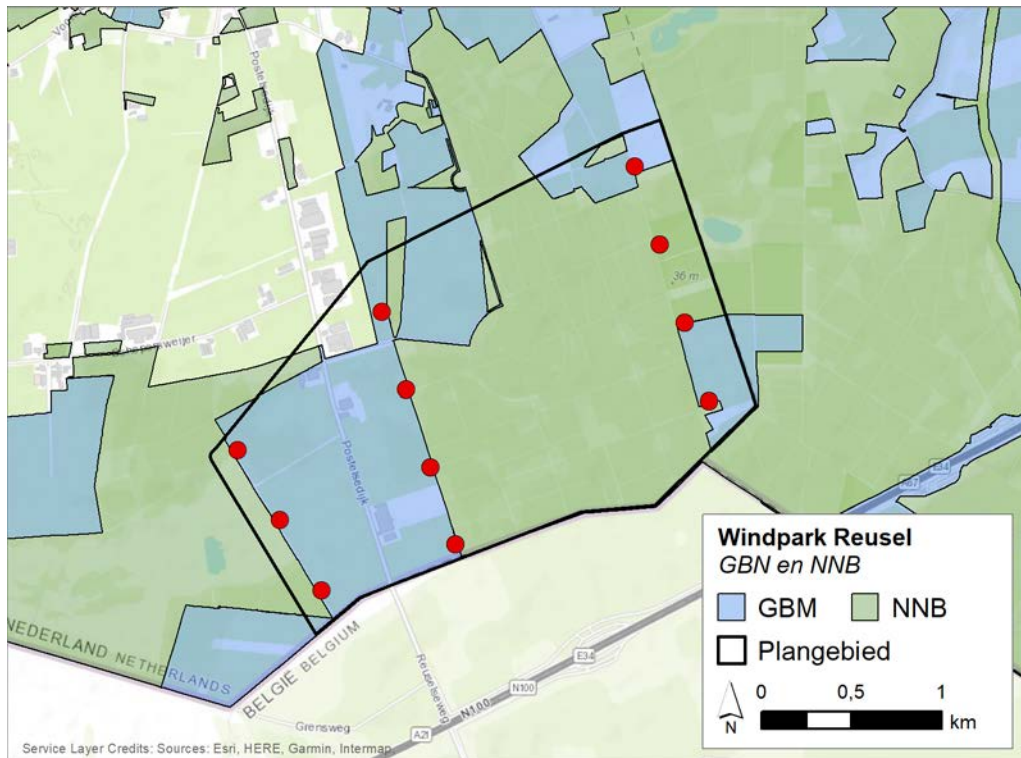
De verschillende lijnopstellingen van Windpark Agro-Wind Reusel grenzen direct aan of staan in gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Brabant (NNB) (zie figuur 4.1). In de Omgevingsverordening Noord-Brabant 2018 (Provincie Noord-Brabant 2018) staat dat de bescherming van de NNB geldt voor gronden die deel uitmaken van het NNB. Hierbij geldt ook het eventuele overdraaigebied van windturbines direct grenzend aan een gebied dat behoort tot het NNB. Effecten van de bouw en het gebruik van de geplande windturbines in het kader van het NNB zijn daarom op voorhand niet met zekerheid uitgesloten. Eventuele effecten op het NNB worden derhalve in deze natuurtoets verder geanalyseerd.

Tabel 4.1 Overzicht van habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden\* in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader worden behandeld. \*RP=Ronde Put, KN=Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden, TU=Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout, AR=Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout, AN=Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen, HA=Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen, GN=Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor, KA=Kampina & Oisterwijkse Vennen.

<b>RP</b>	<b>TU</b>	<b>AN</b>
<i>Broedvogels</i>	<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>	<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>
Roerdomp	Meervleermuis	Meervleermuis
Bruine kiekendief		Ingekorven vleermuis
Nachtzwaluw	<b>AR</b>	
Wespendief	<i>Broedvogels</i>	<b>HA</b>
	Zwartkopmeeuw	<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>
<i>Niet-broedvogels</i>	Wespendief	Meervleermuis
Zwarte stern		Ingekorven vleermuis
	<i>Niet-broedvogels</i>	
<b>KN</b>	Smient	<b>GN</b>
<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>	Kuifeend	<i>Habitatrichtlijnsoorten</i>
Ingekorven vleermuis	Wintertaling	Meervleermuis
	Tafeleend	
	Grote zilverreiger	<b>KA</b>
		<i>Niet-broedvogels</i>
		Taigarietgans

#### 4.4 Provinciaal natuurbeleid

De drie lijnopstellingen van Windpark Agro-Wind Reusel grenzen direct aan en vallen deels binnen gebieden die behoren tot de groenblauwe mantel (zie figuur 4.1). Het beleid binnen de groenblauwe mantel is gericht op het behoud en vooral de ontwikkeling van natuur, watersystemen en landschappen. In Artikel 6.1 van de Verordening Ruimte (2014) van de Provincie Noord-Brabant staat beschreven dat er ruimte is voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, mits ze gunstig zijn voor de natuur- en landschapswaarden en het bodem- en watersysteem van de regio. Voor windenergie is er de mogelijkheid tot realisatie onder enkele voorwaarden. Echter, binnen deze voorwaarden worden geen specifieke ecologische restricties benoemd. Verdere toetsing zal daardoor buiten beschouwing blijven.



Figuur 4.1 Weergegeven zijn de gebieden die zijn aangewezen voor het NNB (groen) en de groenblauwe mantel (GBM) in en rondom het plangebied en de planlocaties van Windpark Agro-Wind Reusel.

## 5 Materiaal en methoden

### 5.1 Brongegevens

Ten behoeve van deze natuurtoets zijn lokale gegevens via de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) opgevraagd om de verspreiding van kwalificerende soorten van de afgelopen vijf jaar in het plangebied in kaart te brengen. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergrond documentatie zoals bijvoorbeeld verspreidingsatlassen (zie literatuurlijst). In 2017 is er door Zeilstra (2017) vleermuisonderzoek uitgevoerd op de twee oostelijke lijnen van Windpark Agro-Wind Reusel. Dit rapport is tevens gebruikt als aanvulling op het opnieuw uitgevoerde vleermuisonderzoek.

#### *Veldonderzoek vleermuizen*

Uit de bestaande gegevens is onvoldoende informatie te halen over de ruimtelijke verschillen in activiteit en vleermuisactiviteit op rotorhoogte in het plangebied. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vleermuizen te kunnen bepalen. In 2018 is daarom veldonderzoek naar de ruimtelijke verschillen in activiteit van vleermuizen binnen het studiegebied in de nazomer uitgevoerd. Tevens is in het najaar van 2018 onderzoek gedaan naar het voorkomen van paarverblijfplaatsen op en rond de turbine locaties van de verschillende alternatieven.

#### *Veldonderzoek overige beschermde soorten*

Op maandag 24 september 2018 heeft er een bezoek plaatsgevonden aan het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Tijdens dit bezoek is een quickscan uitgevoerd naar mogelijk aanwezige beschermde soorten flora en fauna op en nabij de turbine locaties. De resultaten zijn verwerkt in het onderhavige rapport.

### 5.2 Effectbepaling en –beoordeling Natura 2000-gebieden

#### 5.2.1 Bepaling van effecten op habitattypen

De aanleg van Windpark Agro-Wind Reusel zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO<sub>x</sub> vrij dat vervolgens neerslaat als NO<sub>2</sub>. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de tijdelijke additionele depositie wordt berekend met Aerijs; de rekentool die in de PAS (Programma Aanpak Stikstof) verplicht gebruikt dient te worden. In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonalen met een oppervlakte van ruim een hectare. Voor de AERIUS berekening wordt het VKA als uitgangspunt gehanteerd.



## 5.2.2 Bepaling van effecten op vogels

De bouw en het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 2 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 9, zijn de volgende zaken opgenomen:

- De aantallen aanvaringslachtoffers (§9.2);
- De versturende effecten van windturbines op lokaal rustende en foeragerende vogels (§9.3);
- De mogelijke barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels (§9.4).

De aantallen slachtoffers en de mate van verstoring en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort en per alternatief gekwantificeerd.

### **Aanvaringslachtoffers**

Voor de bepaling van het aantal aanvaringslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Langgemach & Dürr 2015). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal slachtoffers in Windpark Agro-Wind Reusel bepaald.

### **Verstoring**

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark Agro-Wind Reusel plaatsvinden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst. In de gebruiksfase verschilt de verstoringsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 2). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase).

Binnen de verstoringsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner versturend effect hebben (Schekkerman

*et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand. De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008).

### **Barrièrewerking**

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al.* 2007, 2012). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per inrichtingsalternatief valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog geen onderzoek over beschikbaar is.

### **5.2.3 Toelichting op het begrip significantie in relatie tot sterfte door aanvaringen**

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windpark Agro-Wind Reusel op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op het behalen van de IHD's van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Voor de beoordeling van effecten van plannen en projecten op de betrokken Natura 2000-gebieden, is gebruik gemaakt van de door het Steunpunt Natura 2000 opgestelde leidraad (Steunpunt Natura 2000, 2010). Hierin staat verwoord wanneer gesproken moet worden van significante effecten. In de leidraad staat ook vermeld hoe kan worden omgegaan met het mogelijk onbedoeld veroorzaken van sterfte van vogels door windturbines. De basis hiervoor wordt gevormd door de wijze waarop Bureau Waardenburg ten aanzien van Windpark Scheerwolde het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité heeft toegepast (zie hieronder).

Volgens dit criterium kan additionele sterfte van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. Bij Windpark Scheerwolde is deze 1%-mortaliteitsnorm niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Wel is het gebruikt om een orde grootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze.<sup>3</sup> Een grotere sterfte dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken

---

<sup>3</sup> Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012).

#### *Berekening 1%-mortaliteitsnorm*

De 1%-mortaliteitsnorm is het aantal vogels dat 1% van de natuurlijke sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze waarde is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders is. De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

$$1\text{-mortaliteitsnorm (\# vogels)} = (\text{natuurlijke sterfte} * \text{grootte van de te toetsen populatie}) * 0,01$$

Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case scenario* getoetst is. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot sterfte beschikbaar zijn is gebruik gemaakt van de sterfte van een gelijkende soort.

#### *Bronnenonderzoek*

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de ruime omgeving van het plangebied voorkomen zijn online beschikbare bronnen geraadpleegd, waaronder de NDFF<sup>4</sup> (geraadpleegd juli 2018). Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergrond documentatie (zie literatuurlijst).

### **5.3 Effectbepaling en –beoordeling soortenbescherming**

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark Agro-Wind Reusel op beschermde soorten betreft een effectbepaling en -beoordeling op hoofdlijnen op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- Veldbezoek d.d. 24 september 2018;
- Veldonderzoek vleermuizen
- Huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- Inschattingen van deskundigen.

### **5.4 Effectbepaling NNN**

Twee van de elf turbinelocaties vallen binnen gebieden die behoren tot het NNN (alle alternatieven). Het gaat hierbij om de twee middelste windturbines van de oostelijke

---

<sup>4</sup> Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. 17 juli 2018

lijnopstelling. Ook staan de meeste windturbines direct naast gebieden die behoren tot het NNN en zullen hierdoor mogelijk een overdraaigebied hebben boven deze gebieden. In hoofdstuk 13 worden eventuele effecten van het gebruik van de windturbines op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN beoordeeld. Er worden zes potentiële effecten onderscheiden waarvoor zal worden aangegeven of het de wezenlijke waarden en kenmerken aantast.



## 6 Vogels in en nabij het plangebied

### 6.1 Broedvogels

#### 6.1.1 Broedvogels in het plangebied

##### *Kolonievogels*

Het overgrote deel van het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel biedt geen potentieel broedgebied voor koloniebroeders, zoals reigers en meeuwen. In 2012 en 2013 is wel de zwartkopmeeuw als broedvogel vastgesteld in het natuurgebied de Reuselse Moeren, op ca. 1,5 km ten zuidwesten van de meest westelijke lijnopstelling (NDFP 2018).

##### *Broedvogels van de Rode Lijst en overige soorten*

Het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel en directe omgeving vormt broedgebied voor enkele soorten van de Rode Lijst en andere soorten broedvogels (NDFP 2018). Op de akkers in het midden van het plangebied broeden soorten als gele kwikstaart, veldleeuwerik en tapuit. In de naaldbossen in, voornamelijk, het oosten van het plangebied broeden soorten als matkop en zwarte mees. Verdeeld door het gebied broeden nog spotvogel, grote lijster en koekoek

##### *Jaarrond beschermde nesten*

Op dit moment zijn er geen vaste rust- en verblijfplaatsen van soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is bekend op en rond de beoogde turbinelocaties. Echter, het natuurgebied aan de westzijde van het plangebied, genaamd de Reuselse Moeren, wordt gebruikt door soorten als wespandief en havik. Beide soorten zijn roepend (mogelijk territoriaal) vastgesteld. De boerderijen in het midden van het plangebied worden gebruikt door huismussen. Hoogstwaarschijnlijk broeden die op deze locaties onder de dakpannen.

#### 6.1.2 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

Het Natura 2000-gebied Ronde Put is aangewezen voor **roerdomp**. De soort heeft in het broedseizoen een actieradius tot 400 meter van de broedgebieden waarbinnen ze foerageren (Van der Vliet *et al.* 2011). Potentieel kan de soort het plangebied passeren tijdens de voedselvluchten van en naar de foerageergebieden. Echter, in de afgelopen vijf jaar zijn er geen observaties van roerdampen in het plangebied gedaan. Daarnaast beschikt het plangebied niet over de juiste foerageergebieden. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de roerdampen die broeden in het Natura 2000-gebied Ronde Put binding hebben met het plangebied.

Het Natura 2000-gebied Ronde Put is tevens aangewezen voor bruine kiekendief, nachtzwaluw en wespandief. Alle genoemde soorten hebben tijdens het broedseizoen een >5 km actieradius (respectievelijk 5, 6 en 10 km) (Van der Vliet *et al.* 2011). Potentieel kunnen de soorten het plangebied passeren tijdens de voedselvluchten van

en naar de foerageergebieden. De **nachtzwaluw** en de **wespendief** komen voornamelijk voor in het natuurgebied de Reuselse Moeren, direct ten westen van de meest westelijke lijnopstelling. De **bruine kiekendief** is verspreid door het plangebied aangetroffen. Echter, het aantal waarnemingen van deze soorten in het plangebied is laag (<20 in de afgelopen vijf jaar) (NDFF 2018). Daarnaast zijn de meest aantrekkelijke foerageergebieden meer zuidelijk gelegen van het Natura 2000-gebied Ronde Put, waardoor gesteld kan worden dat de soorten geen binding hebben met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel.

Het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout is aangewezen voor zwartkopmeeuw en wespendief. Naast enkele observaties van **zwartkopmeeuw** in het natuurgebied de Reuselse Moeren in 2012 en 2013 zijn er geen observaties van deze soort bekend in het plangebied. Het plangebied beschikt niet over de juiste foerageergebieden voor deze soort. Daarnaast is het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout slechts aangewezen voor maximaal twee broedparen van deze soort (Standard dataform Natura 2000, 2018). Hierdoor kan gesteld worden dat de soort geen binding heeft met het plangebied.

De **wespendief** is in de afgelopen vijf jaar meermaals aangetroffen in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Echter, dit aantal is dermate laag (<20 in de afgelopen vijf jaar) dat er niet gesteld kan worden dat er een binding is met het plangebied. Daarnaast bevinden zich tussen het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout en het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel betere foerageergebieden waardoor gesteld kan worden dat de soort geen binding heeft met het plangebied.

## 6.2 Niet-broedvogels

### 6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied

Niet-broedvogels, zoals eenden, meeuwen en duiven kunnen de omgeving van het plangebied benutten als slaappleats en/of foerageergebied. Echter, er zijn geen slaappleatsen in het plangebied bekend. De akkers, weilanden en bosgebieden worden benut door allerlei soorten vogels als foerageergebied, zoals lijsters, duiven en mezen.

### 6.2.2 Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

Het Natura 2000-gebied Ronde Put is aangewezen **zwarte stern** als niet-broedvogel. De soort maakt echter geen gebruik meer van het Natura 2000-gebied (Natura 2000 2018) en in het plangebied ontbreekt geschikt foerageergebied. Uitgesloten kan worden dat er negatieve effecten zullen optreden tijdens de bouw en het gebruik van Windpark Agro-wind Reusel.

Het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout is aangewezen voor smient, kuifeend, wintertaling, tafeleend en grote zilverreiger. De **smient** is in de afgelopen vijf jaar niet vastgesteld in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel (NDFP 2018). Het gebied en de ruime omgeving beschikt niet over de juiste foerageergebieden. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de soort een binding heeft met het plangebied.

**Kuifeend** en **tafeleend** worden sporadisch in de buurt van het plangebied aangetroffen, namelijk in de Reuselse Moeren ten westen van de meest westelijke lijnopstelling. Het gaat enkel om losse individuele exemplaren. De **wintertaling** wordt ook in dit deel van het gebied aangetroffen, maar dit betreffen voornamelijk lokale broedgevallen. Het plangebied beschikt niet over de juiste foerageergebieden voor deze soorten. Alle soorten zullen voornamelijk binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied blijven. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de soorten een binding hebben met het plangebied.

De **grote zilverreiger** wordt in lage aantallen in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel aangetroffen, namelijk in de Reuselse Moeren en in de weilanden in het oosten van het plangebied. In totaal gaat het om 22 exemplaren in de afgelopen vijf jaar (NDFP 2018). Tussen het Natura 2000-gebied Arendonk, Merksplas, Oud-Turnhout, Ravels en Turnhout en het plangebied zijn meerdere geschikte foerageergebieden gelegen waardoor het niet aannemelijk is dat grote zilverreigers uit dit Natura 2000-gebied een binding zullen hebben met het plangebied.

Het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor taigarietgans. De **taigarietgans** is in de afgelopen vijf jaar niet aangetroffen in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel (NDFP 2018). Sinds de winter van 2010/2011 zijn er slechts 14 exemplaren van deze soort in het Natura 2000-gebied aangetroffen. De soort is inmiddels een schaarse wintergast in Nederland en de aantallen nemen nog steeds af (Sovon 2018). Door de schaarsheid van deze soort kan worden uitgesloten dat de taigarietgans een binding heeft met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel.

### 6.3 Seizoenstrek

In het voor- 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 Agro-Wind Reusel zal de trek hoofdzakelijk in een breed front plaatsvinden. Er is geen sprake van gestuwde seizoenstrek over het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel.





## 7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

### 7.1 Soorten en functies in het plangebied

#### *Soorten*

In het plangebied komen meerdere soorten vleermuizen voor. Uit de vier veldbezoeken in 2018 is gebleken dat het plangebied wordt gebruikt door gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis, baard-/Brandts vleermuis, grootoorvleermuis (spec.) en ingekorven vleermuis.

#### *Foerageergebied, vliegroutes en verblijfplaatsen*

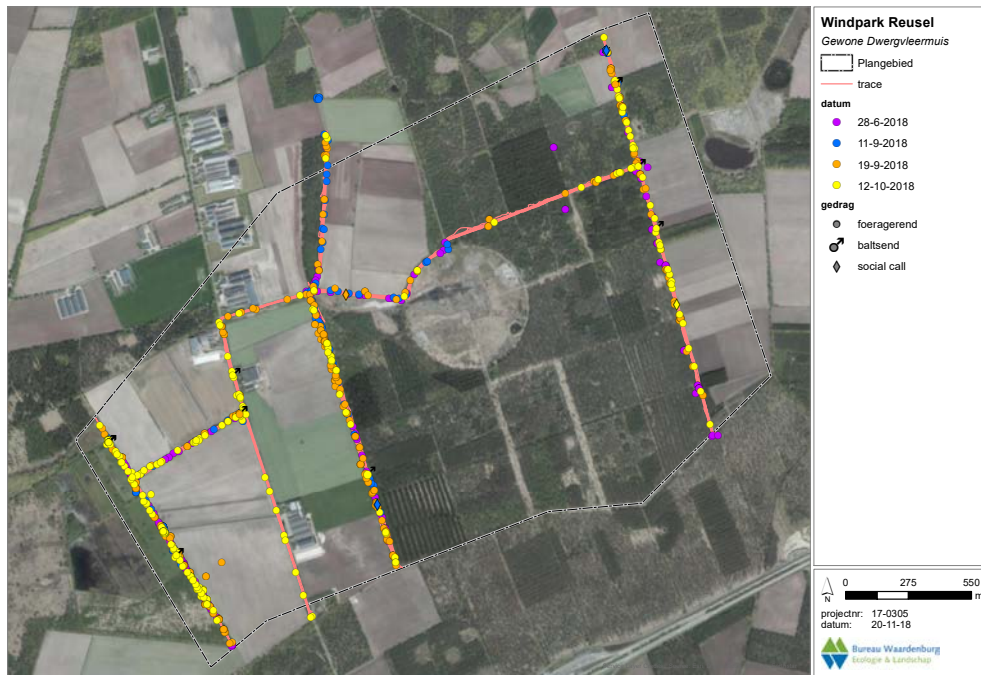
Het plangebied beschikt over meerdere gebouwen en oude bomen voor vast rust- en verblijfplaatsen. Het gehele plangebied kan fungeren als foerageergebied voor vleermuizen, en dan met name de bosschages en bosranden. Deze landschapselementen dienen ook als vliegroute voor vleermuizen. Daarnaast zijn er enkele koeienstallen in de omgeving die onderdeel kunnen uitmaken van het leefgebied van de ingekorven vleermuis. Uit een eerder onderzoek (Zeilstra 2017) is gebleken dat het plangebied redelijk intensief wordt gebruikt door vleermuizen. Er zijn meerdere verblijfplaatsen, foerageergebieden en vaste vliegroutes vastgesteld.

### 7.2 Transectonderzoek

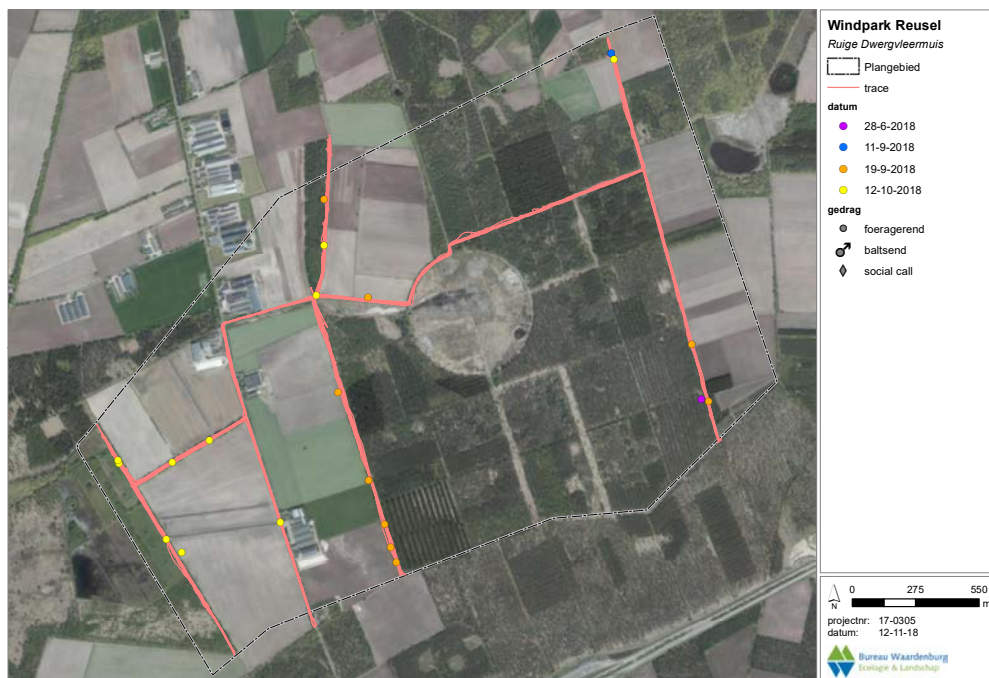
Tijdens de vier bezoeken in 2018 zijn met de batlogger in totaal 1.111 opnames van vleermuizen gemaakt in het studiegebied. De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest frequent waargenomen soort; bijna 90% van alle waarnemingen behoren tot de gewone dwergvleermuis. Er werden slechts enkele tientallen laatvliegers en rosse vleermuizen waargenomen. Daarnaast werden ook enkele waarnemingen gedaan van ingekorven vleermuis, grootoorvleermuis spec., watervleermuis en baard-/Brandts vleermuis.

*Tabel 7.1 Weergegeven staat het aantal registraties en de relatieve verdeling (%) van de waargenomen soorten die tijdens het transectonderzoek in 2018 zijn vastgesteld.*

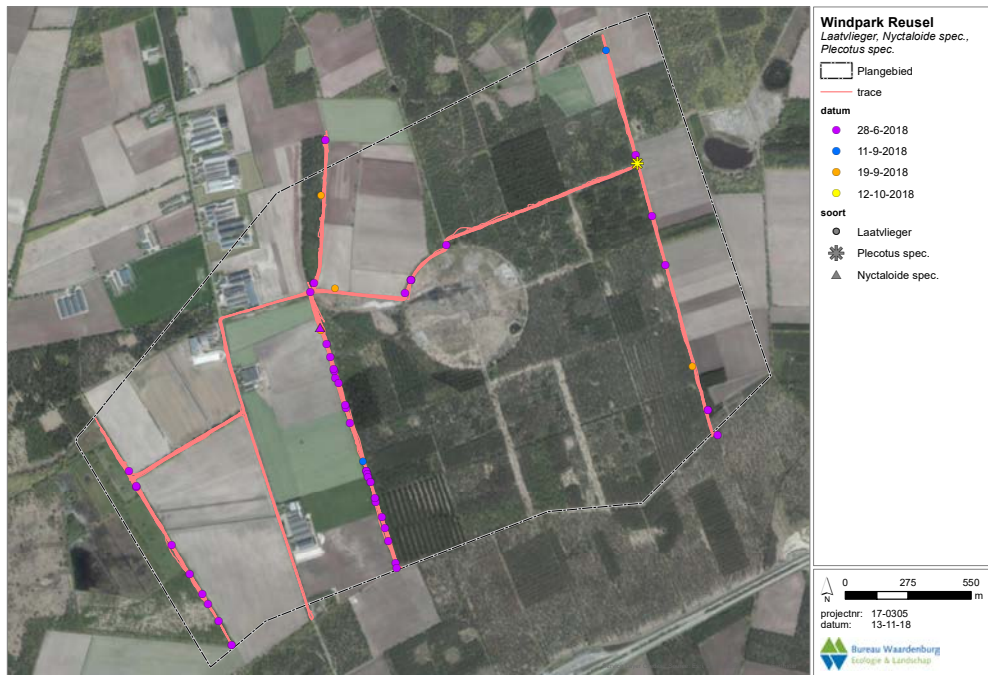
Soort	Aantal registraties	Correctie (tijdsdeel + detectieafstand)	Relatieve verdeling (%)
Gewone dwergvleermuis	983	3,17	86,6
Rosse vleermuis	53	0,23	6,3
Laatvlieger	40	0,13	3,6
Ruige dwergvleermuis	17	0,13	3,6
<i>Myotis spec.</i>	16	0,00	<1
<i>Plecotus spec.</i>	1	0,00	<1
Ingekorven vleermuis	1	0,00	<1



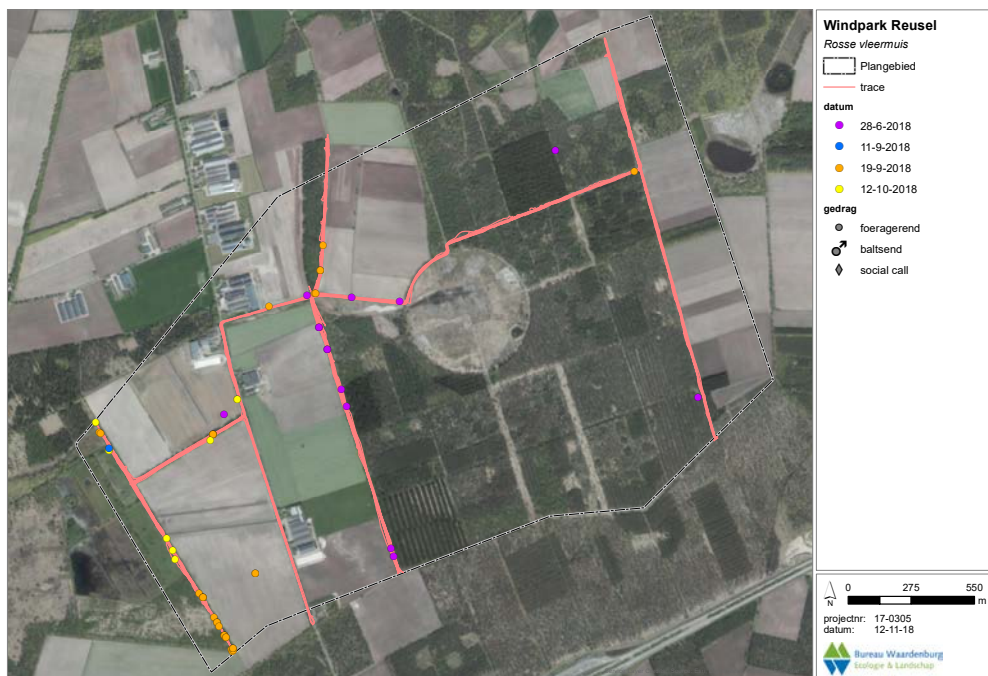
Figuur 7.1 Veldwaarnemingen van gewone dwergvleermuis in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel tijdens vier bezoeken.



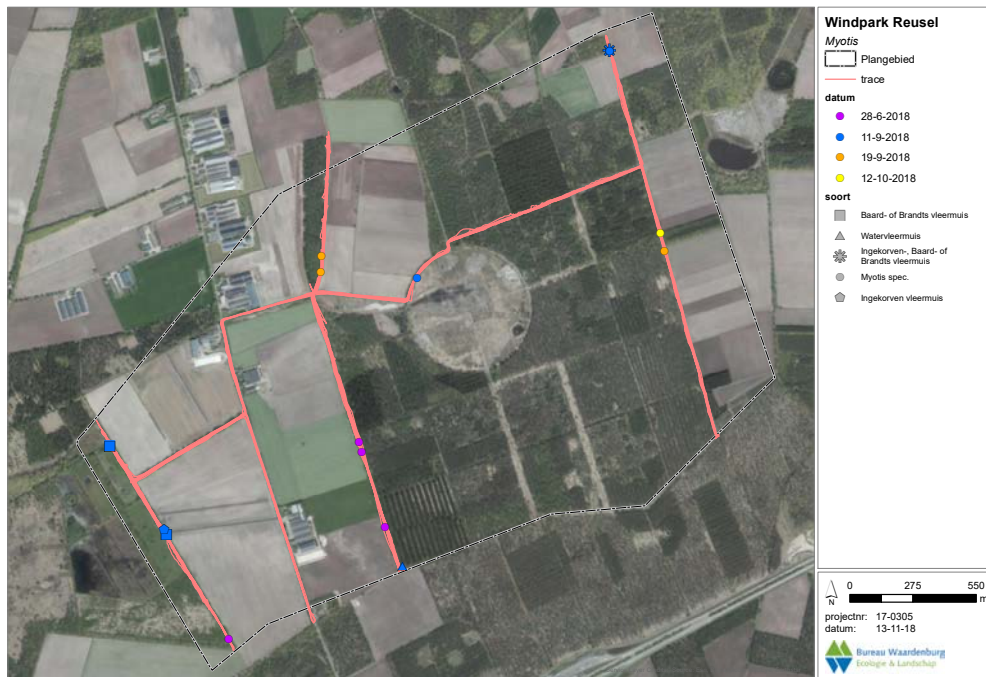
Figuur 7.2 Veldwaarnemingen van ruige dwergvleermuis in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel tijdens vier bezoeken.



Figuur 7.3 Veldwaarnemingen van laatvlieger, Nyctaloide spec. en Plecotus spec. in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel tijdens vier bezoeken.



Figuur 7.4 Veldwaarnemingen van rosse vleermuis in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel tijdens vier bezoeken.



Figuur 7.5 Veldwaarnemingen van *Myotis spec.* in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel tijdens vier bezoeken.

## 8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

### 8.1 Flora

In de ruime omgeving van het plangebied zijn geen groeiplaatsen van strikt beschermde flora bekend (NDFF 2018). In de afgelopen vijf jaar zijn in totaal 23 soorten van de Rode Lijst in het plangebied aangetroffen, waaronder beenbreek, klein blaasjeskruid en lavendelhei. De veruit meeste Rode Lijst soorten zijn soorten van voedselarme bodem die kenmerkend zijn voor heidevegetatie en komen voor in de Reuselse Moeren en direct ten oosten van de meest oostelijke lijnopstelling. Een deel hiervan komt ook voor in het oostelijke deel van het plangebied waar zich een geplagd perceel bevindt. Dit stuk grond bevindt zich ten westen van turbinelocatie 2b-11. Hier zijn tijdens het veldbezoek kleine zonnedauw en moerashertshooi aangetroffen. De akkerranden in de omgeving van de geplande turbinelocaties zijn potentieel geschikt voor korenbloem en slofhak. Ongeveer 20 m ten zuiden van turbinelocatie 2b-10 is korenbloem aangetroffen. Deze soort is vastgesteld in de nabijheid van enkele exotische bloemen, het is aannemelijk dat korenbloem een onderdeel is geweest van een zaaimengsel dat aan de akkerrand is ingezaaid. Tenslotte biedt de beekhelling aan de westzijde van het plangebied (ten westen van de turbinelocaties 2b-9 t/m 2b-11) geschikt habitat voor dubbelloof. De turbinelocaties liggen allemaal op akkerland. Deze gronden worden regelmatig omgewerkt en zijn niet geschikt als natuurlijke groeiplaats voor beschermde planten en planten van de rode lijst.

### 8.2 Ongewervelden

In de ruime omgeving van het plangebied zijn de leefgebieden van enkele strikt beschermde ongewervelden bekend, namelijk bruine eikenpage, veldparelmoervlinder, bosbeekjuffer, gevlekte witsnuitlibel en hoogveenglanslibel (NDFF 2018). Al deze soorten zijn aangetroffen in de Reuselse Moeren. Het geplagde perceel ten westen van turbinelocatie 2b-11 biedt geschikt habitat voor de veldparelmoervlinder, gevlekte witsnuitlibel en hoogveenglanslibel. De beek die ten westen van turbinelocatie 2b-11 van oost naar west loopt biedt geschikt habitat voor de bosbeekjuffer. De houtwal grenzend aan de turbinelocaties 2b-9 t/m 2b-11 vormt daarnaast potentieel geschikt habitat voor de bruine eikenpage.

In de afgelopen vijf jaar zijn in totaal zeven soorten dagvlinders, vijf soorten libellen, een krekkel en de rode koekoekshommel van de Rode Lijst rondom het plangebied aangetroffen (NDFF 2018). Ook deze soorten zijn voornamelijk bekend uit het natuurgebied de Reuselse Moeren. Voor het grootste deel van deze soorten biedt het geplagde perceel ten westen van turbinelocatie 2b-11 en De Grote Cirkel geschikt habitat. De bosranden in het plangebied vormen potentieel geschikt habitat voor het bont dikkopje. Een groot aantal beschutte locaties en ruigten in het plangebied

vormen potentieel geschikt habitat voor het groot dikkopje. Open delen in het landschap bieden potentieel geschikt habitat voor de rode koekoekshommel. De aanwezigheid van keizersmantel, kleine parelmoervlinder, kan worden uitgesloten door het ontbreken van waardplanten in het plangebied. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als biotoop voor beschermde ongewervelden.

### **8.3 Vissen**

In de ruime omgeving van het plangebied zijn geen strikt beschermde soorten bekend (NDFF 2018). Daarnaast zijn er geen soorten van de Rode Lijst aangetroffen in de ruime omgeving van het plangebied. Het plangebied bevat op enkele poelen en kleine zeer ondiepe slootjes na geen open water, waardoor de aanwezigheid van beschermde vissen kan worden uitgesloten.

### **8.4 Amfibieën**

In de ruime omgeving van het plangebied zijn de strikt beschermde alpenwatersalamander, heikikker, poelkikker en vinpootsalamander bekend (NDFF 2018). Deze soorten staan tevens op de Rode Lijst. Rondom het plangebied zijn ze voornamelijk aangetroffen in het natuurgebied de Reuselse Moeren. De poelen in het plangebied vormen geschikt voortplantingshabitat voor bovengenoemde soorten. In de poel in het midden van het plangebied (in De Groote Cirkel) is tijdens het veldbezoek heikikker en groene kikker (bastardkikker en/of poelkikker) vastgesteld. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als biotoop voor amfibieën.

### **8.5 Reptielen**

In de ruime omgeving van het plangebied zijn de strikt beschermde gladde slang en levendbarende hagedis bekend (NDFF 2018). Deze soorten worden voornamelijk in het natuurgebied de Reuselse Moeren en in het oosten van het plangebied aangetroffen en staan tevens op de Rode Lijst. De houtwal langs de turbinelocaties 2b-9 t/m 2b-11 heeft een heischrale begroeiing met micro reliëf en vormt geschikt habitat als onderdeel van het leefgebied van de gladde slang en de levendbarende hagedis. De dieren kunnen er in de ochtendzon opwarmen. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als biotoop voor reptielen.

### **8.6 Grondgebonden zoogdieren**

In de ruime omgeving van het plangebied zijn de strikt beschermde eekhoorn en steenmarter bekend (NDFF 2018) en komen verspreid door het plangebied voor. Er zijn geen soorten van de Rode Lijst in het plangebied bekend. De houtwallen en bospercelen in het plangebied vormen geschikten onderdelen van het leefgebied voor

marterachtigen als wezel, bunzing en hermelijn en eekhoorn. De bebouwde delen van het plangebied in combinatie met de grote hoeveelheid beschutting zoals houtwallen biedt eveneens geschikt leefgebied voor de steenmarter. De akkers met de turbinelocaties worden jaarlijks omgewerkt en hebben geen betekenis als verblijfplaats voor beschermde zoogdieren.





## 9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 2):

- Aantasting van nesten in de aanlegfase;
- Verstoring in de aanlegfase;
- Verstoring in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase;
- Barrièrewerking in de gebruiksfase.

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar wel zeer goed bruikbaar om een ordegrrootte van effecten te geven. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst (zie hoofdstuk 5).

### 9.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van de windturbines zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden. Er moeten mogelijk ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, mogelijk worden funderingen voor de windturbines geheid, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. Overtreding van verbodsbepalingen, zoals bijvoorbeeld het opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten (Art. 3.1 lid 2) kan voorkomen worden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of, wanneer het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken, het plangebied voor aanvang van het broedseizoen ongeschikt te maken als broedlocatie.

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Voor vogels is het mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *wezenlijke* verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

## **9.2 Aanvaringslachtoffers in de gebruiksfase**

### **9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringslachtoffers**

#### *Natura 2000-soorten*

De broedvogels en niet-broedvogels waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben geen binding met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Er is derhalve zowel in de gebruiksfase geen sprake van effecten op deze soorten. Het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen die voor (niet-)broedvogels in omliggende Natura 2000-gebieden gelden, is met zekerheid uit te sluiten.

#### *Overige soorten*

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken is voor Windpark Agro-Wind Reusel 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 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). Afhankelijk van onder andere het aanbod aan 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 enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark Agro-Wind Reusel is tot ruim twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Het is niet met zekerheid te zeggen of het samenspel van deze twee factoren leidt tot een groter of kleiner aantal vogelslachtoffers per turbine voor het type turbine dat in Windpark Agro-Wind Reusel zal worden opgesteld. Vooralsnog gaan we ervan uit dat deze twee elkaar in evenwicht houden en 20 slachtoffers als gemiddelde voor een nieuwe en grote turbine een goede maat is. Afhankelijk van de locatie (aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van vogels) wordt een lager of hoger aantal slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windpark Agro-Wind Reusel een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Agro-Wind Reusel ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte **maximaal een 10 slachtoffers per windturbine per jaar**. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in halfopen agrarisch landschap, tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico. De alternatieven voor Windpark Agro-Wind Reusel zijn onderscheidend in voorspelde aantallen aanvaringslachtoffers (zie tabel 9.1)

*Tabel 9.1 Maximaal aantal voorspelde vogelslachtoffers (per jaar) per inrichtingsalternatief voor Windpark Agro-Wind Reusel*

	Alternatief 1 8 windturbines	Alternatief 2a 9 windturbines	Alternatief 2b 11 windturbines
(Max.) aantal slachtoffers	80	90	110

### 9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort, ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 2).

#### 9.3.1 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden

Zoals in hoofdstuk 6 reeds is beschreven, heeft geen van de kwalificerende broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied. Effecten van de versturende werking van de windturbines in de gebruiksfase op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van broedvogels in omliggende Natura 2000-gebieden, kunnen daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

#### 9.3.2 Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het

geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner (zie bijlage 2).

Op dit moment zijn er geen vaste rust- en verblijfplaatsen van soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is bekend in het plangebied. Echter, de Reuselse Moeren wordt gebruikt door soorten als wespandief en havik en de boerderijen in het midden van het plangebied worden gebruikt door huismussen. Alle (potentiële) broedlocaties bevinden zich op >300 meter van beoogde turbinelocaties. Hierdoor kan worden uitgesloten dat soorten met een jaarrond beschermd nest verstoord zullen worden.

### **9.3.3 Broedvogels van de Rode Lijst en overige broedvogels**

Ook voor vogels van de Rode Lijst geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Voor broedvogels van de Rode Lijst zullen de beoogde windturbines van Windpark Agro-Wind Reusel in de gebruiksfase dan ook geen versturend effect hebben.

### **9.3.4 Niet-broedvogels Natura 2000-gebieden**

Zoals in hoofdstuk 6 reeds is beschreven, heeft geen van de kwalificerende niet-broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden een relatie met het plangebied. Effecten van de versturende werking van de windturbines in de gebruiksfase op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van niet-broedvogels in omliggende Natura 2000-gebieden, kunnen daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

## **9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase**

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. In hoofdstuk 6 is thans beschreven dat het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel niet beschikt over belangrijke foerageergebieden voor vogels. Daarnaast lopen er geen belangrijke aanvliegroutes over het plangebied richting belangrijke foerageer- en slaapgebieden in de directe omgeving van het plangebied. Hierdoor kan worden uitgesloten dat er barrièrewerking in de gebruiksfase zal optreden.

## 10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied)
- Verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase
- Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase
- Sterfte in de gebruiksfase

In hoeverre deze effecten in praktijk in Windpark Agro-Wind Reusel aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen. In het VKA is de opstelling van de windturbines veranderd waardoor enkele onderstaande effecten veranderen. Zie hoofdstuk 15 voor een nadere toelichting.

### 10.1 Effecten in de aanlegfase

#### 10.1.1 Verblijfplaatsen

Tijdens de vier veldbezoeken aan het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel zijn op meerdere locaties verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis vastgesteld (zie figuur 7.1). Het gaat in totaal om zeven locaties: twee op de westelijke lijn naast het natuurgebied de Reuselse Moeren, één rondom de boerderij tussen de westelijke en middelste lijn, één op de middelste lijn en drie op het noordelijke deel van de oostelijke lijn. Ten behoeve van de aanleg van de windturbines voor Windpark Agro-Wind Reusel worden geen bomen geroid en gebouwen gesloopt. Hierdoor kan worden uitgesloten dat verblijfplaatsen fysiek worden aangetast tijdens de aanlegfase.

#### 10.1.2 Foerageergebieden en vliegroutes

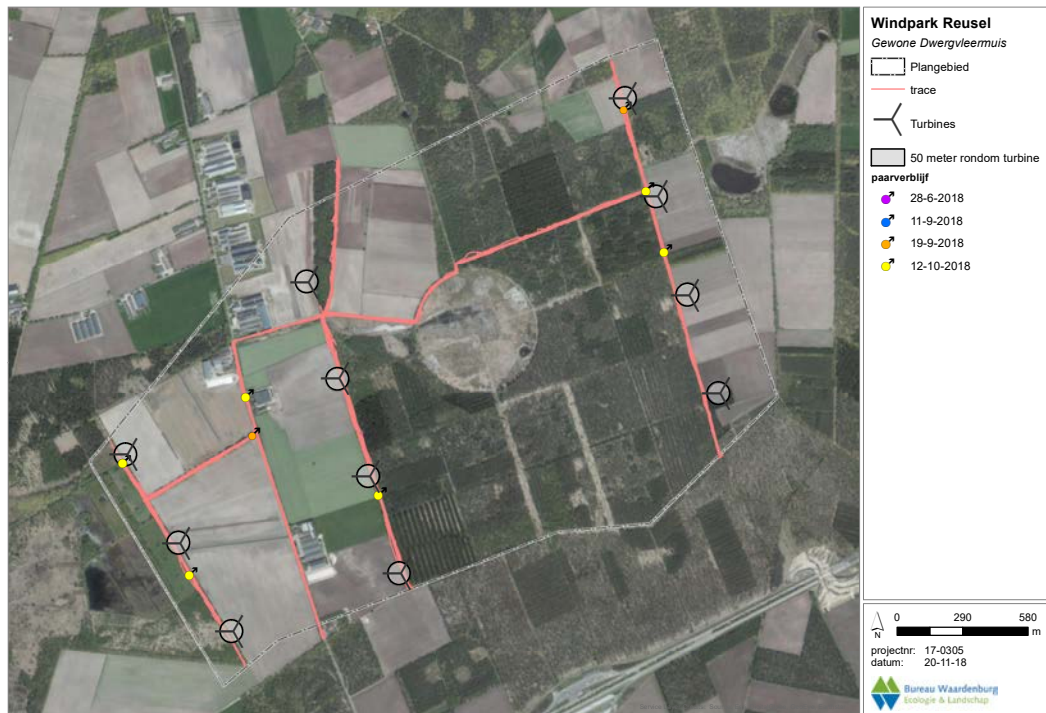
Geen van de windturbines van de alternatieven van Windpark Agro-Wind Reusel gaan ten koste van essentieel foerageergebied van vleermuizen. De windturbinelocaties liggen direct aan bosrijke percelen, maar de bosranden zullen niet worden aangetast. Daarom worden geen negatieve effecten verwacht van de alternatieven van Windpark Agro-Wind Reusel.

### 10.2 Effecten in de gebruiksfase

#### 10.2.1 Paarplaatsen / verblijfplaatsen

De verblijfsfunctie van de paarplaatsen kan worden aangetast wanneer de windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de paarplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval kan het zwermgedrag dat vleermuizen bij de ingang van hun verblijfplaats vertonen bemoeilijkt worden. Dit geldt ook voor vrouwtjes die deze paarplaatsen bezoeken. Van de geplande turbines is de

afstand van de tip van de rotor naar de paarplaatsen bij drie windturbinelocaties kleiner dan 50 meter, namelijk bij de meest noordelijke turbine van de westelijke lijnopstelling en de twee noordelijke turbines van de oostelijke windturbine (zie figuur 10.1). Effecten op de paarplaatsen zijn daarom wel te verwachten. Bij de alternatieven 1 en 2a gaat het om twee locaties met een verblijfplaats en bij alternatief 2b gaat het om drie locaties.



Figuur 10.1 Locaties van paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis die zijn aangetroffen tijdens de vier bezoeken aan het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. De straal rondom de windturbines betreft een zone van 50 meter.

## 10.2.2 Sterfte door aanvaringen

### Soortenspectrum

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. Soorten die vrijwel nooit als aanvaringsslachtoffer worden gevonden zijn: *Myotis* en *Plecotus* soorten (o.a. watervleermuis, meervleermuis en gewone grootvleermuis). Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringsslachtoffers in windparken bekend (Dürr 2011, Limpens *et al.* 2013). Omdat enkele van deze soorten in relatief grotere aantallen zijn waargenomen in het plangebied, is het optreden van aanvaringsslachtoffers onder deze soorten voor Windpark Agro-Wind Reusel niet op voorhand uit te sluiten.

### *Globaal aantal slachtoffers*

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 vliegen foerageerroutes voor vleermuizen. Het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel kan worden gekenschetst als een bosrijk gebied. Voor windturbines in dergelijke landschappen in Noordwest-Europa wordt het aantal slachtoffers per turbine per jaar op 5-20 geschat (Rydell *et al.* 2010). Alle beoogde windturbines staan binnen 150 meter van laanbeplantingen waarbij (veel) activiteit van vleermuizen is vastgesteld. De zone van 150 meter is gebaseerd op aanbevelingen in de literatuur (o.a. Winkelman *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2012). De zone is een soort veiligheidszone, die tot uitdrukking brengt dat de vleermuisactiviteit vanaf een 'hot spot' geleidelijk afneemt en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines. Voor voornoemde windturbines is het aantal aanvaringslachtoffers bepaald op maximaal 20 slachtoffers per turbine per jaar. In totaal is het te verwachten aantal aanvaringslachtoffers in Windpark Agro-Wind Reusel weergegeven in tabel 10.1.

Tabel 10.1 *Maximaal aantal voorspelde vleermuisslachtoffers per inrichtingsalternatief voor Windpark Agro-Wind Reusel*

	Alternatief 1 8 windturbines	Alternatief 2a 9 windturbines	Alternatief 2b 11 windturbines
(Max.) aantal slachtoffers	160	180	220

### *Aantal slachtoffers per soort*

Voor de beoogde windturbines van Windpark Agro-Wind Reusel worden maximaal 20 aanvaringslachtoffers per windturbine per jaar verwacht die bestaan uit (op grond van paragraaf 7.2) 17 gewone dwergvleermuis, één rosse vleermuis, één laatvlieger en één ruige dwergvleermuis. Voor het totale windpark komt dit neer op (maximaal in alternatief 2b) 190 gewone dwergvleermuizen, 14 rosse vleermuizen, 8 laatvliegers en 8 ruige dwergvleermuizen. Grootoorvleermuizen, watervleermuis, ingekorven vleermuis en baard-/Brandts vleermuis worden vrijwel nooit als aanvaringslachtoffer geregistreerd in Europa (Dürr 2011). Voor deze soorten kan het optreden van aanvaringslachtoffers in Windpark Agro-Wind Reusel worden uitgesloten.

### **10.2.3 Effect op GSI**

De vraag is aan de orde of het geschatte aantal slachtoffers van invloed is op de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis.



### *Gewone dwergvleermuis*

In het windpark worden maximaal (bij A2b) 190 aanvaringslachtoffers onder gewone dwergvleermuizen geschat. Dit zit ruim boven de 1%-mortaliteitsnorm van 51 exemplaren.

*Tabel 10.2 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis in een catchment area met een straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	25.452
1% grens	51
Max. Sterfte in WP Reusel A1	138
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	156
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	190

### *Rosse vleermuis*

Voor de rosse vleermuis is gerekend met twee populaties, de lokale populatie in het gebied en de niet-lokale populatie (populatie van Polen waarvan exemplaren op trek het windpark passeren). In Nederland worden jongen geboren en vindt paring en overwintering plaats. De meeste Nederlandse rosse vleermuizen lijken hier ook te overwinteren. Een beperkt deel trekt weg in ZZW richting (Bels 1952). Daarnaast is het waarschijnlijk dat dieren uit Noordoost Europa in Nederland overwinteren. De winters zijn daar te koud om veilig in boomholtes te kunnen overwinteren. Uit recent onderzoek aan rosse vleermuislachtoffers in Duitse windparken is gebleken dat de herkomst niet alleen lokaal is. Bijna een derde (28%) van de dieren kwam uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.* 2014). Het is aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet. In het windpark worden maximaal (bij A2b) 10 aanvaringslachtoffers onder lokale rosse vleermuizen geschat. Dit zit boven de 1%-mortaliteitsnorm van 3 exemplaren. Voor de trekpopulatie wordt dit aantal geschat op maximaal (bij A2b) 4 aanvaringslachtoffers.

*Tabel 10.3 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de rosse vleermuis (lokaal) in een catchment area met een straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,2 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal rosse vleermuizen	566
1% grens	3
Max. Sterfte in WP Reusel A1	8
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	8
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	10

Tabel 10.3 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de rosse vleermuis (trek) in een catchment area met een straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,2 vleermuizen / km<sup>2</sup>. \* Populatie Polen.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal rosse vleermuizen	50.000*
1% grens	220
Max. Sterfte in WP Reusel A1	3
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	3
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	4

#### *Laatvlieger*

In het windpark worden maximaal (bij A2b) 8 aanvaringsslachtoffers onder laatvliegers geschat. Dit zit boven de 1%-mortaliteitsnorm van 3 exemplaren.

Tabel 10.4 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de laatvlieger in een catchment area met een straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 0,7 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal laatvliegers	1.980
1% grens	3
Max. Sterfte in WP Reusel A1	6
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	6
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	8

#### *Ruige dwergvleermuis*

In het windpark worden maximaal (bij A2b) 8 aanvaringsslachtoffers onder ruige dwergvleermuizen geschat. Dit zit ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm van 28 exemplaren.

Tabel 10.5 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis in een catchment area met een straal van 30 km en een gemiddelde dichtheid van 3 vleermuizen / km<sup>2</sup>.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
1% grens	28
Max. Sterfte in WP Reusel A1	6
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	6
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	8

Voor gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger gaat het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers over de 1%-mortaliteitsnorm heen. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie op gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger is dan ook niet uitgesloten. Voor ruige dwergvleermuis blijft het geschatte aantal aanvaringsslachtoffers ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale (en daarmee ook op regionale en landelijke) populatie van ruige dwergvleermuis is dan ook uitgesloten.

#### *Vleermuisvriendelijke algoritmen*

Er bestaan enkele vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90% omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%. 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 verhoogt en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm).

Als we dit algoritme zouden toepassen dan zakken de geschatte aantallen aanvaringsslachtoffers van de lokale populaties van de vier bovengenoemde soorten allemaal onder de 1%-mortaliteitsnorm (zie tabel 10.6). Hiermee kan worden uitgesloten dat er effecten zullen zijn op de gunstige staat van instandhouding van gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger en ruige dwergvleermuis.

Tabel 10.6 *Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van Windpark Agro-Wind Reusel (drie alternatieven) aan de totale sterfte van de vier bovengenoemde soorten in een catchment area met een straal van 30 km, inclusief een 80% (minimaal) reductie door een vleermuisvriendelijk algoritme toe te passen.*

Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal gewone dwergvleermuizen	25.452
1% grens	51
Max. Sterfte in WP Reusel A1	28
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	31
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	38
<hr/>	
Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal ruige dwergvleermuizen	8.484
1% grens	28
Max. Sterfte in WP Reusel A1	1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	2
<hr/>	
Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal laatvliegers	1.980
1% grens	3
Max. Sterfte in WP Reusel A1	1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	2
<hr/>	
Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal rosse vleermuizen (lokaal)	566
1% grens	3
Max. Sterfte in WP Reusel A1	2
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	2
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	2
<hr/>	
Oppervlak (km <sup>2</sup> )	2.828
Aantal rosse vleermuizen (trek)	50.000
1% grens	220
Max. Sterfte in WP Reusel A1	<1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2a	<1
Max. Sterfte in WP Reusel A.2b	<1

### Cumulatie

In deze paragraaf wordt in beeld gebracht of Windpark Agro-Wind Reusel in combinatie met andere vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken binnen de voornoemde catchment area van 30 km (voor lokale populaties) kan leiden tot effecten op de GSI. In de analyse is voor Windpark Agro-Wind Reusel rekening gehouden met het toepassen van een stilstandvoorziening (vleermuisvriendelijk algoritme). Windpark De Pals nabij Bladel is het enige windpark dat voor dit onderzoek relevant is. Andere windparken, zoals Windpark Laarakkerdijk, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in dit onderzoek te worden betrokken, of liggen buiten de catchment area van 30 km.

Voor Windpark De Pals, bestaande uit vier windturbines, worden voor vier soorten aanvaringslachtoffers onder vleermuizen voorspeld: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger. Het aantal aanvaringslachtoffers onder deze soorten wordt weergegeven in tabel 10.7.

Tabel 10.7 laat zien dat ook in cumulatie met Windpark De Pals het aantal aanvaringslachtoffers van Windpark Agro-Wind Reusel de 1%-mortaliteitsnorm van bovengenoemde vleermuissoorten niet zal overschrijden. Een effect op de gunstige staat van instandhouding is daarmee uitgesloten.

*Tabel 10.7 Maximaal aantal verwachte aanvaringslachtoffers van vleermuizen in Windpark Agro-Wind Reusel (variant A.2b) in cumulatie met in Windpark De Pals (Leeuwis, T. 2018) rekening houdend met een stilstandvoorziening in beide windparken.*

Soort	1%- mortaliteits norm	Verwacht aantal slachtoffers WP De Pals	Verwacht aantal slachtoffers WP Reusel	Totaal aantal slachtoffers	<b>Totaal met stilstand voorziening</b>
Gewone dwergvleermuis	51	12	190	202	<b>41</b>
Ruige dwergvleermuis	28	8	8	16	<b>3</b>
Laatvlieger	3	2	8	10	<b>2</b>
Rosse vleermuis (lokaal)	3	2	10	12	<b>2</b>
Rosse vleermuis (trek)	220	<1	4	5	<b>&lt;1</b>

# 11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

## 11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

In de aanlegfase (en in veel mindere mate in gebruiksfase) wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Voor beide fases is de toename van stikstofdepositie op verzuringsgevoelige habitattypen berekend. Hierbij is gebruikgemaakt van het verspreidingsmodel AERIUS Calculator (zie bijlage 4). Dit onderzoek is vooral uitgevoerd om te bepalen wat de depositie van stikstof betekent voor de dichtstbij gelegen Natura 2000-gebieden. Uit de berekeningen is naar voren gekomen dat zowel in de aanleg- als de gebruiksfase de extra stikstofdepositie op verzuringsgevoelige Natura 2000-gebieden beneden de 0,05 mol N/ha/jaar blijft.

Het dichtstbijzijnde Habitatrichtlijngebied is Kempenland-West, dat op ruim 10 km ten noorden van het plangebied gelegen is. De achtergronddepositie direct ten zuiden van dit gebied ligt rond de 1.500 mol N/ha/jr (Aerius Calculator, 2019). Veel habitattypen die in dit gebied voorkomen kennen een kritische depositiewaarde (kdw) die lager is dan de huidige achtergronddepositie, zoals bij H4010A – Vochtige heiden (1.214 mol N/ha/jr) en bij H3110 – Zwakgebufferde vennen (571 mol N/ha/jr). Ten opzichte van deze achtergronddepositie en huidige overschrijding is de additionele stikstofdepositie verwaarloosbaar (<0,01%).

Voor het habitatype 'vochtige heide', bijvoorbeeld, worden enkele PAS-maatregel getroffen, zoals het gebied begrazen, plaggen en bekalken (PAS Gebiedsanalyse Kempenland-West). Voor het habitatype 'Zwakgebufferde vennen' wordt als PAS-maatregel hydrologisch herstel toegepast, organische sedimenten verwijderd en maaien en plaggen. Onder meer door het treffen van deze maatregelen zal de achtergronddepositie in 2013 gereduceerd zijn naar waarden rond de 1.300 mol N/ha/jr (Grootschalige Depositiekaarten Nederland, 2015). Ondanks de eerder genoemde overschrijding van de kritische depositiewaarden, wordt door de uitvoering van de herstelmaatregelen in dit gebied gewaarborgd dat de instandhoudingsdoelstellingen van alle soorten en habitattypen, waarvoor dit gebied is aangewezen, kunnen worden bereikt (PAS Gebiedsanalyse Kempenland-West). Gelet hierop is een additionele stikstofdepositie van minder dan 0,05 mol N/ha/jaar hierop niet van invloed. Significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Kempenland-West treden niet op.

In België worden andere richtlijnen gehanteerd dan in Nederland, namelijk dat de uitstoot niet hoger mag zijn dan 5% van de achtergronddepositie. In de PAS berekening is gerekend met materieel uit 2015 die gebonden zijn aan strengere uitstoot regelgeving. Hierdoor blijft de uitstoot in België ruim onder de 5%, namelijk 2,47 mol N/ha/jaar. Significant negatieve effecten op de in België gelegen Natura 2000-gebieden zijn derhalve ook uitgesloten.

## **11.2 Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn**

De geplande windturbines worden buiten de omliggende Natura 2000-gebieden geplaatst. Gezien de beperkte actieradius van de soorten waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en/of het ontbreken van geschikte habitats, zijn negatieve effecten (verstoring en verslechtering) van de geplande windturbines op de meeste soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, op voorhand met zekerheid uit te sluiten (zie § 4.2.2).

De **meervleermuis**, waarvoor de Belgische Natura 2000-gebieden “Vennen, heiden en moerassen rond Turnhout”, “Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen”, “Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen” en “Bovenloop van de Grote Nete met Zammelsbroek, Langdonken en Goor” en de **ingekorven vleermuis**, waarvoor de Belgische Natura 2000-gebieden “Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden”, “Bos- en heidegebieden ten oosten van Antwerpen” en “Hageven met Dommelvallei, Beverbeekse Heide, Warmbeek en Wateringen” hebben tijdens het foerageren een grote actieradius van meer dan 15 km. Hierdoor kunnen beide soorten vanuit de betreffende Natura 2000-gebieden in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel foerageren. Echter, tijdens de vier veldbezoeken is de meervleermuis niet aangetroffen in het plangebied. De ingekorven vleermuis is slechts eenmalig aangetroffen in het plangebied tijdens de vier bezoeken. Hierdoor kan gesteld worden dat het voorkomen van deze soorten als incidenteel beschouwd kan worden en dat negatieve effecten van de bouw en het gebruik op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten zijn uitgesloten.

## **11.3 Beoordeling van effecten op broedvogels**

De broedvogels waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben (in het broedseizoen) geen binding met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Er is derhalve zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase geen sprake van effecten op deze soorten. Het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen die voor broedvogels in omliggende Natura 2000-gebieden gelden, is met zekerheid uit te sluiten.

## **11.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels**

De niet-broedvogels waarvoor de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben geen binding met het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel. Er is derhalve zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase geen sprake van effecten op deze soorten. Het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen die voor niet-broedvogels in omliggende Natura 2000-gebieden gelden, is met zekerheid uit te sluiten.

## 12 Effectbeoordeling beschermde soorten

### 12.1 Vogels

#### 12.1.1 Effecten in de aanlegfase

Het habitat in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel biedt broedgelegenheid voor verschillende soorten vogels. Bij werkzaamheden in het broedseizoen kan niet met zekerheid uitgesloten worden dat nesten van (bijvoorbeeld) grondbroedende vogels vernietigd of beschadigd zullen worden. Hiermee kunnen verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 2 van de Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden. Overtreding van verbodsbepalingen kan voorkomen worden door buiten het broedseizoen te werken. Wanneer toch in het broedseizoen gewerkt moet worden is dit mogelijk indien door een ecologisch ter zake kundige is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten van vogels worden vernietigd of beschadigd. Ook is het mogelijk om voor aanvang van het broedseizoen te voorkomen dat vogels in het plangebied gaan broeden door het habitat ongeschikt te maken of het plangebied structureel te verstoren. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt immers per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.

#### 12.1.2 Effecten in de gebruiksfase

##### *Sterfte*

Het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel kan leiden tot een tiental aanvaringslachtoffers per turbine per jaar (alle soorten tezamen). Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden jaarlijks maximaal een tiental aanvaringslachtoffers per soort in totaal voorspeld (§9.2.1). Dit betreft soorten die in grote aantallen in (de omgeving van) het plangebied aanwezig zijn (o.a. duiven en spreeuwen). Daarnaast passeren vogels tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) die een hoge aanvaringskans hebben. De populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot miljoenen individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn.

De aantallen aanvaringslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten is sprake van hooguit incidentele sterfte.

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. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Aangezien er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien



worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten hoogstwaarschijnlijk niet in het geding komen ten gevolge van de realisatie van Windpark Agro-Wind Reusel. Ook in cumulatie zal dit niet in het geding komen.

#### **Is ontheffing nodig?**

De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft voor Windpark Noordoostpolder geoordeeld dat voor de verwachte sterfte onder vogels en vleermuizen als gevolg van dat windpark ontheffing voor het overtreden van artikel 9 van de Flora- en faunawet nodig was (8 februari 2012; zaaknummer 201100875/1/R2). Sindsdien wordt voor alle windparken (op land) geadviseerd om ontheffing aan te vragen voor alle soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvarings-slachtoffer(s) wordt/worden voorzien (zowel voor vogels als voor vleermuizen). Sinds de inwerkingtreding van de Wet natuurbescherming (per 1 januari 2017) betreft dit ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 (vogels) of artikel 3.5 lid 1 (vleermuizen). Voor niet opzettelijk doden door winturbines en hoogspanningslijnen is in 2015 door het Ministerie van EZ een vrijstelling verleend maar omdat de vrijstelling niet geldt als er sprake is van voorwaardelijke opzet, is de centrale vraag in hoeverre de sterfte op voorhand te verwachten is of niet. Mede gezien de uitspraak van de ABRvS inzake Windpark Wieringermeer (zaaknr. 201504506/1/R6) wordt ondanks deze vrijstelling nog steeds geadviseerd om voor alle soorten waarvoor jaarlijks één of meer slachtoffer(s) wordt/worden voorzien ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 (of artikel 3.5 lid 1) van de Wnb aan te vragen.

## **12.2 Vleermuizen**

Het opzettelijk doden van vogels en vleermuizen is een overtreding van de verbodsbepalingen van artikel 3.1 en 3.5 van de Wet natuurbescherming. Geadviseerd wordt om een ontheffing aan te vragen indien sprake is van een 'niet-verwaarloosbare kans op sterfte'. Een praktische benadering is een jaarlijkse sterfte van één of meer slachtoffer(s) per soort per windpark te beschouwen als een 'niet-verwaarloosbare kans op sterfte'. Er kan in dat geval immers worden voorzien dat van een soort jaarlijks één of meer slachtoffers vallen.

Bij het hanteren van deze maat kan in onderhavige studie sprake zijn van overtreding van artikel 3.1 en 3.5 van de Wet natuurbescherming ten aanzien van de gewone dwergvleermuis, ruige dwerg vleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger waarvoor *mogelijk* een ontheffing nodig is. Bij het aanvragen van een ontheffing zal moeten worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding (GSI) van deze soorten niet in het geding is. In hoofdstuk 10 is reeds onderbouwd dat een effect op de gunstige staat van instandhouding kan worden uitgesloten als een stilstandvoorziening met vleermuisvriendelijk algoritme wordt toegepast.

Andere vleermuissoorten komen zo weinig voor dat er geen sprake kan zijn van een meer dan verwaarloosbare kans op sterfte.

### 12.3 Overige beschermde soorten

Het plangebied is van betekenis voor een aantal beschermde soorten en Rode Lijst soorten. Indien bepaalde delen van het plangebied tijdens de aanlegfase worden ontzien, zoals hieronder beschreven, wordt een ontheffing niet nodig geacht.

#### *Flora*

Veruit de meeste Rode Lijst soorten komen voor in het geplagde stuk grond ten westen van turbinelocatie 2b-11. Zolang deze locatie tijdens de aanlegfase wordt ontzien zijn er ten aanzien van deze soorten geen negatieve effecten te verwachten.

De akkerranden in het plangebied in de omgeving van de turbinelocaties zijn potentieel geschikt voor korenbloem en lofhak. In het plangebied is korenbloem aangetroffen aan de rand van een akker op een afstand van ongeveer 20 m van turbinelocatie 2b-10. De aanwezigheid van korenbloem zal hier afhankelijk zijn van het ingezaaide zaadmengsel. De akker is hier omgewerkt, kaal en vormt geen natuurlijke groeiplaats. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als natuurlijke groeiplaats voor beschermde planten. Daar de aanwezigheid van soorten als korenbloem en lofhak bepaald wordt door het akkerrandenbeheer zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen ten gevolge van de realisatie van Windpark Agro-Wind Reusel.

#### *Ongewervelden*

De akkers waarop de turbines zijn gepland hebben geen betekenis als biotoop voor beschermde ongewervelden. Indien bij het plaatsen van de turbines de houtwallen, bospercelen en het geplagde perceel ten westen van turbinelocatie 2b-11 worden ontzien is de aantasting van het functionele leefgebied van ongewervelden in het plangebied zowel tijdens de aanlegfase als tijdens de gebruiksfase niet aan de orde.

#### *Amfibieën*

Verskillende delen van het plangebied zijn potentieel van betekenis voor verschillende amfibieën. De akkers met de turbinelocaties hebben echter geen betekenis als biotoop voor beschermde amfibieën. Als tijdens de aanlegfase de poelen in het plangebied worden ontzien is aantasting van het functionele leefgebied van de amfibieën in het plangebied uitgesloten.

#### *Reptielen*

Het plangebied bevat geschikt habitat voor levendbarende hagedis en gladde slang. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als biotoop voor reptielen. Als tijdens de aanlegfase de houtwal aan de meest westelijke lijn turbinelocaties (2b-9 t/m 2b-11) wordt ontzien, is een aantasting van het functionele leefgebied van deze soorten niet aan de orde.

#### *Grondgebonden zoogdieren*

Het plangebied bevat geschikt habitat voor marterachtigen als wezel, bunzing, hermelijn en steenmarter. De akkers met de turbinelocaties hebben geen betekenis als verblijfplaats voor beschermde zoogdieren. Als tijdens de aanlegfase de houtwallen in het gebied worden ontzien, zal de gunstige staat van instandhouding van deze soorten niet in het geding komen ten gevolge van de realisatie van Windpark Agro-Wind Reusel.

## 13 Effectbepaling en –beoordeling NNN

### 13.1 Natuurnetwerk Nederland

Bij de drie inrichtingsvarianten van Windpark Agro-Wind Reusel vallen twee van de elf turbinelocaties binnen gebieden die behoren tot het NNN. Het gaat hierbij om de twee middelste windturbines van de oostelijke lijnopstelling. Ook staan de meeste windturbines direct naast gebieden die behoren tot het NNN en zullen hierdoor mogelijk een overdraaigebied hebben boven deze gebieden. In het vervolg zal een oordeel gevormd worden over het eventuele effect van het gebruik van de windturbines op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen effecten op het NNN binnen de begrenzing en effecten van een overdraaigebied boven het NNN. In het VKA is de turbineopstelling veranderd en zullen enige hieronder beschreven effecten veranderen. Zie hoofdstuk 15 voor nadere toelichting.

#### 13.1.1 Aanwezigheid en verspreiding van doelsoorten voor aangrenzende NNN gebieden

##### *Aanwezigheid*

Alle aangrenzende NNN gebieden zijn aangewezen voor kwalificerende doelsoorten van de soortgroepen planten, dagvlinders en vogels. Met uitzondering van het natuurype "N00.01 Nog om te vormen landbouwgrond naar natuur (inrichting)", vinden er geen fysieke aantastingen aan het gebied plaats. Hierdoor kan worden uitgesloten dat er effecten zullen optreden op planten en dagvlinders. Echter, voor vogels kan dit niet op voorhand worden uitgesloten. In totaal zijn er zes natuurypen direct aangrenzend aan de turbinelocaties: N16.04 'Vochtig bos met productie', N16.03 'Droog bos met productie', N15.02 'Dennen-, eiken-, en beukenbos', N12.05 'Kruiden- en faunarijke akker', N12.02 'Kruiden- en faunarijke grasland', N10.02 'Vochtig hooiland' en 'N06.04 Vochtige heide'. In tabel 13.1 staan de doelsoorten (vogels) weergegeven.

##### *Verspreiding*

De meeste omliggende NNN gebieden zijn aangewezen voor meerdere soorten vogels. Vooral de bosachtige gebieden (N16.04, N16.03 en N15.02) hebben veel soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Niet alle aangewezen doelsoorten komen voor in de omliggende NNN gebieden bij Windpark Agro-Wind Reusel; slechts vier soorten worden regelmatig aangetroffen in de betrokken gebieden, namelijk boomleeuwerik, geelgors, zwarte specht en roodborsttappuit (NDFF 2018). Enkele andere doelsoorten, waaronder boomklever, vuurgoudhaan, klapekster en grutto, zijn ook in de afgelopen vijf jaar aangetroffen in de NNN gebieden, maar dit gaat slechts om enkele waarnemingen (<15 waarnemingen in de afgelopen vijf jaar; NDFF 2018). De overige soorten zijn in de afgelopen vijf jaar niet aangetroffen in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel.

Tabel 13.1 Doelsoorten waarvoor aangrenzende NNN gebieden bij Windpark Agro-Wind Reusel zijn aangewezen. Natuurtype N12.02 heeft geen vogels als doelsoorten aangewezen. Dikgedrukte soorten zijn in de afgelopen vijf jaar regelmatig aangetroffen in het plangebied. De overige soorten zijn in de afgelopen vijf jaar niet tot incidenteel aangetroffen in het plangebied van Windpark Agro-Wind Reusel.

N16.04	N16.03	N15.02	N12.05	N10.02	N07.01
<b>Boomleeuwerik</b>	<b>Boomleeuwerik</b>	<b>Boomleeuwerik</b>	<b>Geelgors</b>	Gele kwikstaart	<b>Boomleeuwerik</b>
<b>Geelgors</b>	<b>Geelgors</b>	<b>Geelgors</b>	Gele kwikstaart	Grutto	<b>Geelgors</b>
<b>Zwarte specht</b>	<b>Zwarte specht</b>	Groene specht	Graspieper	Watersnip	<b>Roodborsttapuit</b>
Appelvink	Boomklever	Wespendief	Veldleeuwerik	Kemphaan	Klapekster
Boomklever	Groene specht	Appelvink	Grauwe gors	Kwartelkoning	Tapuit
Fluiter	Vuurgoudhaan	Boomklever	Gr. kiekendief	Tureluur	Veldleeuwerik
Groene specht	Appelvink	Fluiter	Kwartel		Draaihals
Keep	Fluiter	Keep	Kwartelkoning		Grauwe klauwier
Kl. bonte specht	Keep	Kl. bonte specht	Ortolaan		Korhoen
Mi. bonte specht	Kl. bonte specht	Mi. bonte specht	Patrijs		Wulp
Raaf	Mi. bonte specht	Raaf			
Sijs	Raaf	Sijs			
Vuurgoudhaan	Sijs	Vuurgoudhaan			
Wespendief	Wespendief	Wielewaal			
Wielewaal	Wielewaal	Zwarte specht			

### 13.1.2 Effecten van windturbines met een overdraaigebied boven het NNN

Voor de effecten van windturbines met een overdraaigebied boven het NNN worden zes potentiële effecten onderscheiden waarvoor zal worden aangegeven of het de wezenlijke waarden en kenmerken aantast.

#### *Verlies van areaal of leefgebied door ruimtebeslag*

De planlocaties van de windturbines liggen buiten het NNN. Er is daarom geen sprake van ruimtebeslag. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbines, niet aangetast.

#### *Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van de emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem*

Emissie van schadelijke stoffen gedurende de aanlegfase zal zeer beperkt of afwezig zijn. De wezenlijke waarden en kenmerken van het nabijgelegen NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbines, niet aangetast.

#### *Achteruitgang van kwaliteit van het habitat of leefgebied ten gevolge van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren*

Er zullen geen effecten optreden op het nabijgelegen NNN door veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbines, niet aangetast.

#### *Verstoring door beweging, licht en geluid*

Tot de doelsoorten van voornoemde zes natuurtypen behoren verschillende vogelsoorten die in bepaalde mate gevoelig kunnen zijn door verstoring door beweging, licht en geluid (zie tabel 13.1). Alleen boomleeuwerik, geelgors, zwarte specht en roodborsttapuit komen regelmatig voor binnen de omliggende aangewezen natuurtypen en kunnen mogelijk verstoord worden gedurende het broedseizoen. De verstoringinvloed van de windturbines is voor broedvogels zeer beperkt en reikt maximaal tot 100 meter (zie bijlage 2). Echter, het is niet uit te sluiten dat de kwaliteit van het broedhabitat van deze soorten in beperkte mate zal afnemen en dat de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN niet worden aangetast.

#### *Verlies van samenhang van het areaal/leefgebied oftewel versnippering*

Er vindt geen ruimtebeslag plaats en verstoring is beperkt. Ook vormen de planlocaties geen belangrijke leefgebieden of verbindingzones voor soorten van het nabijgelegen NNN. De wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de windturbines, niet aangetast.

#### *Sterfte in de gebruiksfase*

De planlocaties van de windturbines liggen niet op belangrijke routes of in belangrijke leefgebieden van vogels. De wezenlijke waarden en kenmerken van het nabijgelegen NNN worden daarom, zowel in de aanleg- als gebruiksfase van de turbines, niet aangetast.

In het VKA zullen de potentiële effecten op het NNN nader worden gekwantificeerd.

### **13.1.3 Effecten van windturbines binnen de begrenzing van het NNN**

In alle alternatieven van Windpark Agro-Wind Reusel staan twee windturbines binnen de begrenzing van het NNN. Ook zullen er enkele toegangswegen binnen de begrenzing komen te liggen. Hierdoor zal er ruimtebeslag plaatsvinden binnen deze gebieden en kunnen er dus effecten optreden op de kenmerken aan waarden van het gebied. Beide windturbines staan in gebieden met het type "N00.01 Nog om te vormen landbouwgrond naar natuur (inrichting)". Dit betekent dat er op dit moment nog geen kenmerken en waarden aan het gebied gekoppeld zijn, maar dat het gaat om potentiële natuurwaarden. In de toekomst zal het gaan om ruimtebeslag binnen de begrenzing van het gebied. Voorheen was het mogelijk om een kwantitatief en kwalitatief vergelijkbaar stuk grond NNN elders te begrenzen, maar thans moet dit binnen de begrenzing van het betreffende NNN gebied plaatsvinden. Dit betekent dat er een stuk grond moet worden verworven in het NNN gebied waarbinnen de twee windturbines zijn beoogd. Het doel hiervan is om compensatie van verlies aan toekomstig natuurgebied toe te passen.



## 14 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies voor de drie varianten van Windpark Agro-Wind Reusel gepresenteerd. Een nadere analyse en conclusies ten aanzien van het VKA worden in hoofdstuk 15 besproken.

### 14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

De bouw en het gebruik van Windpark Agro-Wind Reusel heeft geen effect op habitattypen, soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Effecten van verstoring op habitatrichtlijnsoorten worden ook uitgesloten omdat het plangebied op voldoende afstand van de Natura 2000-gebieden ligt en omdat het plangebied ongeschikt biotoop heeft voor eventuele zwervende exemplaren vanuit deze Natura 2000-gebieden.

Het plangebied vervult geen belangrijke functie, zoals rust- en/of foerageergebied, voor broed- en niet-broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling. Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten.

### 14.2 Beschermden soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

- Effecten op beschermde soorten **flora, grondgebonden zoogdieren, ongewervelden, vissen, amfibieën en reptielen** zijn uitgesloten;
- Effecten op **paar-/verblijfplaatsen** van gewone dwergvleermuis tijdens de gebruiksfase zijn niet uitgesloten. Alle alternatieven hebben minimaal twee locaties waarbij effecten niet zijn uit te sluiten;
- Er is sprake van meer dan incidentele sterfte van **gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger**. Effecten op de gunstige staat van instandhouding is voor de waargenomen **vleermuissoorten** (m.u.v. gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger) in het plangebied uitgesloten.
- Er is geen risico op aantasting of verstoring van **jaarrond beschermde nesten** van vogels;
- Effecten op soorten van de Rode Lijst van de soortgroepen **flora, grondgebonden zoogdieren, ongewervelden, vissen, amfibieën en reptielen** zijn uitgesloten;
- Er is sprake van meer dan incidentele sterfte van **vogels**. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder lokaal talrijke soorten of soorten die in grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek. Ter onderbouwing van de ontheffingsaanvraag dient een lijst opgesteld te worden van de soorten waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien en dient deze sterfte



getoetst te worden aan de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties. Echter, effecten op de GSI van de betrokken soorten via sterfte door Windpark Agro-Wind Reusel zijn niet te verwachten.

### 14.3 Natuurnetwerk Nederland

Twee van de elf turbinelocaties (alle varianten) vallen binnen gebieden die behoren tot het NNN. Ook staan de meeste windturbines direct naast gebieden die behoren tot het NNN en zullen hierdoor mogelijk een overdraaigebied hebben boven deze gebieden. Voor de aangewezen doelsoorten van de betreffende NNN gebieden zijn geen effecten te verwachten bij planten en dagvlinders. (Broed)vogels kunnen potentieel wel effecten ondervinden door de aanwezigheid van de windturbines. Deze effecten reiken tot maximaal 100 meter van de turbines. Het is daarom niet uit te sluiten dat de kwaliteit van de betrokken NNN gebieden in beperkte mate zal afnemen door de bouw en het gebruik van de windturbines. Er volgt nog een compensatieplan waarin het areaalverlies van toekomstig NNN in beschouwing genomen zal worden. Hierin zal tevens een nadere analyse volgen voor de effecten op broedvogels in omliggende NNN gebieden.

### 14.4 Mitigatie

#### Vleermuiskasten

Effecten op **paar-/verblijfplaatsen** van gewone dwergvleermuis tijdens de gebruiksfase zijn niet met zekerheid uitgesloten. Om een eventueel effect met zekerheid uit te sluiten adviseren wij om nabij desbetreffende turbines vleermuiskasten op te hangen. Hiervoor dient volgens de soortenstandaard (BIJ12) gewerkt te worden. Kasten worden ruim voor aanvang van de werkzaamheden aangebracht. Als richtlijn zouden vier kasten ophangen kunnen worden ter vervanging van één paarverblijfplaats.

#### Stilstandvoorziening vleermuizen

Door het toepassen van een stilstandvoorziening kan een negatief effect op de GSI voor de gewone dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger met zekerheid worden uitgesloten. Er bestaan enkele vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90% omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%. 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 verhoogt en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm).

De startwindsnelheid kan verhoogt 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. Sommige windparken laten een tweepiekig activiteitspatroon gedurende de nacht zien, anderen 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 (grosfweg van 1 april tot 15 oktober).
- Bepalen van het algoritme.
- Inbouwen van het stilstandalgoritme in het SCADA systeem van de windturbines.

## 14.5 Aanbevelingen

### **Werkzaamheden tijdens broedseizoen**

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van broedende vogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Wet Natuurbescherming geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening gehouden worden 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 in gebruik zijnde nesten worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

### **Veldonderzoek kraamverblijfplaatsen**

In 2017 is er door Zeilstra (2017) vleermuisonderzoek uitgevoerd op de twee oostelijke lijnen van Windpark Agro-Wind Reusel. Dit rapport is tevens gebruikt als aanvulling op het opnieuw uitgevoerde vleermuisonderzoek. Ten behoeve van de ontheffingsaanvraag dient het onderzoek naar kraamverblijfplaatsen aangevuld te worden met een inspectie van de turbinelocaties op de westelijke lijn van Windpark Agro-Wind Reusel. Dit onderzoek dient, conform het vleermuisprotocol, uitgevoerd te worden in juni.

Het onderzoek naar paarverblijfplaatsen is in augustus/september 2018 wel voor alle drie de lijnen onderzocht.

### **Inventarisatie vaste rust- en verblijfplaatsen vogels**

Aanbevolen is om in het voorjaar van 2019 (medio april) een inventarisatie uit te voeren naar eventuele aanwezige vaste rust- en verblijfplaatsen in de directe

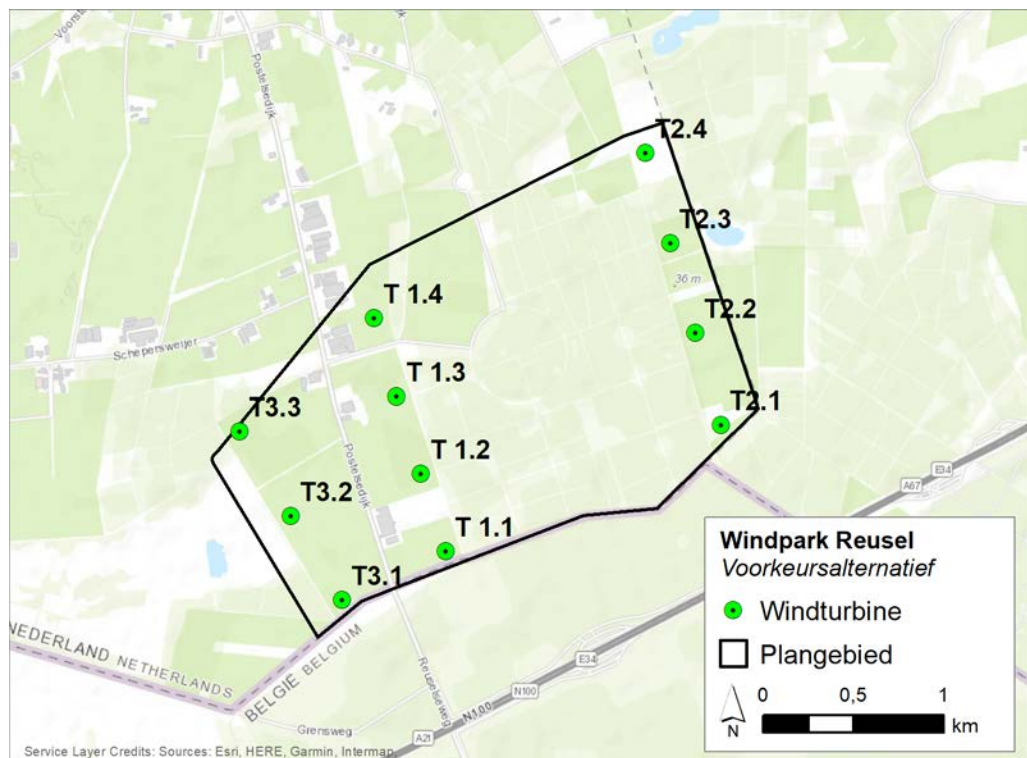
nabijheid (<100 meter) van de turbinelocatie T2.1 ten behoeve van de ontheffingsaanvraag. Om dit op de juiste manier uit te voeren dienen de bomen nog geen blad aan de bomen te hebben.

## 15 Voorkeursalternatief (VKA)

Inmiddels is het voorkeursalternatief (VKA) bepaald. Het aantal turbines is conform inrichtingsalternatief 2b, maar de turbinelocaties zijn anders. Hieronder is in de bepaling en beoordeling van de effecten van het VKA op natuur uitgegaan van een *maximum effect scenario* (laagste ashoogte en grootste rotordiameter) van het VKA. Voor aanvullende achtergrondinformatie over zowel de gebruikte methoden als de inhoud over de bepaling en beoordeling van effecten wordt verwezen naar de eerdere hoofdstukken voor de toetsing van de drie alternatieven. Derhalve wordt hier voornamelijk ingegaan op de onderdelen van het VKA die inhoudelijk relevant zijn en/of anderszijds onderscheidend zijn ten aanzien van de bevindingen uit de alternatievenvergelijking.

### 15.1 Inrichting en eigenschappen

Het VKA betreft de aanleg en het gebruik van 11 nieuwe windturbines, opgesteld binnen het plangebied (zie figuur 15.1). De windturbines zullen in drie lijnopstellingen gerealiseerd worden en zullen een ashoogte hebben van (minimaal en maximaal) 120 – 165 meter en een rotordiameter van (minimaal en maximaal) 130 – 170 meter.



Figuur 5.1 Overzicht van de turbinelocaties van het alternatief van Windpark Agro-Wind Reusel dat door de initiatiefnemer als Voorkeursalternatief wordt beschouwd.

## 15.2 Effecten VKA

Ten opzichte van het eerder onderzochte alternatief 2b wijken de locaties van de beoogde turbines iets af. Echter, de nieuwe turbinelocaties zullen geen veranderingen in effecten m.b.t.:

- Natura 2000-gebieden (habitattypen en –soorten, broed- en niet-broedvogels);
- Overige beschermde gebieden (groenblauwe mantel, etc.);
- Soortbescherming (m.u.v. vleermuizen).

Voor deze aspecten gelden dezelfde conclusies als voor de overige alternatieven (zie hoofdstuk 14). Ten aanzien van de vleermuizen en het NNN wordt in dit hoofdstuk bepaald in hoeverre de effecten van het VKA afwijkend zijn ten opzichte van de drie onderzochte alternatieven.

### 15.2.1 Vleermuizen

De turbinelocaties van het VKA zijn ten opzichte van de drie onderzochte alternatieven (zie §2.1) ca. 50 meter verplaatst, waardoor er meer ruimte is ontstaan tussen de bosrand en de rotoren. Vleermuizen maken veelal gebruik van deze bosranden als vliegroute. Het verplaatsen van de windturbines betekent dat de kans op aanvaringen ook vermindert. Echter, het is niet in getallen uit te drukken in hoeverre de voorspelde aantallen aanvaringssslachtoffers onder vleermuizen zullen verminderen door deze verandering. Daarom wordt voor het VKA hetzelfde aantal slachtoffers per windturbine gehanteerd. Hiermee kan gesteld worden dat de aanvaringssslachtoffers onder vleermuizen een absolute worstcasescenario weergeven.

Voor alternatief 2.b is geconstateerd dat een aantal paarverblijfplaatsen binnen 50 meter van een beoogde turbinelocatie gelegen zijn. In het VKA zijn de beoogde turbinelocaties ca. 50 meter verplaatst waardoor er geen paarverblijfplaatsen binnen 50 meter van deze locaties gelegen zijn. Eventuele negatieve effecten op verblijfplaatsen zijn hierdoor uitgesloten.

### 15.2.2 NNN-gebieden

Het VKA van Windpark Agro-Wind Reusel komt grotendeels overeen met alternatief 2.b, alleen zijn de beoogde turbinelocaties ca. 50 meter verplaatst om te voorkomen dat er een overdraaigebied boven aangrenzende NNN gebieden ontstaat. Dit betekent dat slechts één windturbine binnen de begrenzing van een NNN gebied zal vallen, namelijk turbine T2.3. De effecten van het plaatsen van de turbines in gebieden die behoren tot het NNN staan beschreven in hoofdstuk 13.1.3.

## 15.3 Mitigatie en aanbevelingen

### *Mitigatie*

Evenals voor de andere alternatieven geldt voor het VKA dat een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van vleermuizen kan worden uitgesloten door

toepassing van een stilstandsvoorziening met een vleermuis vriendelijk algoritme. Hiervoor gelden de voorschriften zoals beschreven in paragraaf 14.4. Het plaatsen van vleermuiskasten is voor het VKA niet nodig, omdat de afstand van de turbinelocaties tot bosranden voldoende groot is om eventuele effecten op verblijfplaatsen uit te kunnen sluiten.

#### *Aanbevelingen*

Aanvullend onderzoek naar kraamverblijfplaatsen van vleermuizen en vaste rust en verblijfplaatsen van vogels is voor het VKA niet nodig, omdat de afstand van de turbinelocaties tot bosranden voldoende groot is om eventuele effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen uit te kunnen sluiten.



## 16 Literatuur

- 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.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Bels, L., 1952. Fifteen years of bat banding in the Netherlands. Publ. Natuurhist. Genootschap Limburg (Maastricht) 5, 1-99.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- 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](http://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., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. *Toets* (01), pp: 6-10.
- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- 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. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoring gevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 16. Dezember 2015, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Leeuwis, T. 2018. Rapportage natuurtoets soortbescherming Windpark De Pals te Bladel. Rapportnr. 5338.002. Bosch & van Rijn, Boxmeer
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg
- LWVT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- 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.
- 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):261-274.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz 2004. Ecology and Conservation of bats in villages and towns. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* Heft 77.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerstanden: op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. *Toets* 2011/4.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Zeilstra. 2017. Quicksan vleermuizen. Windpark Agro-Wind Reusel. Witteveen en Bos



# Bijlage 1 Kader Wet natuurbescherming

## 1.1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) in werking. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Met de inwerkingtreding van de Wnb zijn de provincies het bevoegde gezag voor de ontheffing- en vergunningverlening voor plannen en projecten en voor het vaststellen van vrijstellingsregelingen. Bij provincie overschrijdende projecten is dit de minister van EZ.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en in deze bijlage samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten' en is hier samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

## 1.2 Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit;
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

Art 1.11 Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorgplicht houdt in elk geval in dat handelingen waarvan redelijkerwijs verwacht mag worden dat ze nadelige gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten achterwege blijven, dan wel dat noodzakelijke maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan worden gemaakt.

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle van nature in het wild levende vogelsoorten en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;
- het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in het wild voorkomende dier- en plantensoorten;
- de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

Gedeputeerde staten kunnen gebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als 'bijzondere provinciale natuurgebieden' en 'bijzondere provinciale landschappen'.

### 1.3 Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

#### Relevante wettelijke bepalingen

De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

#### Beoordeling van plannen en projecten

Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.

Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd.

Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunningverlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

## **Toelichting op begrippen**

### *Habitattoets*

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden 'passend beoordeeld'. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een '**passende beoordeling**'. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een **oriëntatiefase** – soms ook wel '**voortoets**' genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, echter mitigerende maatregelen zijn bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, zal alsnog een passende beoordeling nodig zijn.

### *Mitigerende maatregelen*

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

### *Cumulatieve effecten*

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk *en* in

combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.

#### *Significantie*

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.<sup>5</sup>

#### *Externe werking*

Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als die activiteiten negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied (kunnen) veroorzaken. Dit wordt de 'externe werking' van de bescherming genoemd.

### **Programma Aanpak Stikstof**

Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Dit programma geeft met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en biedt anderzijds ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten is op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) geldt bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

## **1.4 Soorten**

### **Verbodsbepalingen**

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

---

<sup>5</sup> Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

#### Art. 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

1. Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 opzettelijk te storen.
5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd<sup>6</sup>. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

#### Art. 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

1. Het is verboden in het wild levende **dieren** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage II, VvBonn Bijlage I) opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden **planten** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

#### Art. 3.10 Beschermingsregime andere soorten

1. Het is verboden in het wild levende **zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers** van de soorten, genoemd in de bijlage bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

#### **Ontheffingen en vrijstellingen**

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

---

<sup>6</sup> Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,
- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de SvI.

Art 3.3, Art 3.8 De verboden voor zijn niet van toepassing op handelingen ten behoeve van instandhoudingsmaatregelen en handelingen in het kader van een Natura 2000-beheerplan of een vastgesteld programma (zoals bijvoorbeeld de PAS).

Art. 3.10 Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de **ruimtelijke inrichting of ontwikkeling** van gebieden en **bestendig beheer of onderhoud**.

Art. 3.31 De hierboven genoemde verboden onder de drie beschermingsregimes zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde **gedragscode** en die plaatsvinden in het kader van bestendig beheer of onderhoud en ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

## 1.5 Houtopstanden

Hoofdstuk 4, paragraaf 4.1 van de Wnb regelt de verbodsbepalingen ten aanzien van houtopstanden. De Wet natuurbescherming beschermt houtopstanden met een oppervlakte van minimaal 1000 m<sup>2</sup> en rijbeplantingen die bestaan uit meer dan 20 bomen (art. 1.1).

Art. 4.1 De bepalingen in § 4.1 hebben o.a. geen betrekking op houtopstanden binnen de bebouwde kom, op erven of in tuinen, wegbeplantingen, beplanting langs rijkswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.

Art. 4.3 Als een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, geldt een plicht tot herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen.



Art. 4.4 De bepalingen in § 4.1 zijn eveneens niet van toepassing als het vellen van houtopstanden en herbeplanten wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.

## 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 hen 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 toeneemt<sup>7</sup>. 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 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

---

<sup>7</sup> 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.

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 verstorend effect 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; Hötker *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 slaappleatsen 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.

## **2.4 Literatuurlijst**

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen*(52): 410-415.

- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind 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.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Regport for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, [http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel\\_wea.pdf](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 Vögel – 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. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornis Consult, 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 vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeerdijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagenlagen 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.
- 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.
- 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): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

## Bijlage 3 Windturbines en vleermuizen

### 3.1 Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr 2017). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft 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) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent aangetroffen vleermuissoort in windparken, terwijl van de tientallen vleermuis-slachtoffers in Nederland tot dusver slechts één rosse vleermuis was. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2017). In Nederland is de soort eveneens slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk 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).

### 3.2 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; Baerwald *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. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan 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.* 2011) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt 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 foerageroutes voor vleermuizen.

In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 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 meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). 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 (Boonman *et al.* 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte 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 bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte kunnen daarom ook slachtoffers veroorzaken (waarnemingen Bureau Waardenburg).

### **3.3 Veldonderzoek ter 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 *et al.* 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 risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte wanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013). 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.

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via Roemer *et al.* (2017). Zij hebben in beeld gebracht welk deel van de tijd vleermuizen zich op grotere hoogte (onderste deel van rotorbereik van moderne windturbines) ophouden. Bij toepassing van deze correctie dient echter tevens gecorrigeerd te worden voor de verschillen in detectieafstand tussen soorten om te voorkomen dat soorten overschat worden die over grotere afstanden kunnen worden waargenomen. Soorten die op grotere hoogte vliegen gebruiken namelijk geluid dat ver reikt zodat deze soorten de grootste detectieafstand hebben.

Voor het verschil in trefkans wordt gecorrigeerd door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand.

Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte wordt het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsdeel dat wordt gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie tabel A). Merk op dat bij nulwaarnemingen een dergelijke correctie niet mogelijk is. Voor laagvliegende soorten zoals watervleermuis foerageert minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar rosse vleermuis doet dat bijna de helft van de tijd. De gewone dwergvleermuis is op grondhoogte de meest talrijke soort maar brengt maar een tiende deel van de tijd op grotere hoogte door. Vleermuissoorten die het grootste deel van de tijd op grotere hoogte doorbrengen zouden tijdens onderzoek op grondhoogte over het hoofd gezien kunnen worden. Bij de Nederlandse soorten is het risico hierop het grootst bij de tweekleurige vleermuis die 90% van de tijd op grotere hoogte doorbrengt. Deze soort kent echter in open landschap een hoge detectiekans (70 m in open landschap en 50 m in half open landschap: Barataud 2015) zodat deze soort toch nauwelijks kan worden gemist.

Tabel A: soortspecifieke detectieafstand en tijdsaandeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.

Soort (fractie)	Detectieafstand (m) (Barataud 2015)	Tijdsaandeel binnen rotorbereik (Roemer et al. 2017)
kleine <i>Myotis</i> (o.a. franjestaart, water- en meervleermuis)	15	0.003
gewone grootoorvleermuis	23	0.005
gewone dwergvleermuis	35	0.113
ruige dwergvleermuis	35	0.267
laatvlieger	40	0.127
rosse vleermuis	100	0.427
bosvleermuis	70	0.664
tweekleurige vleermuis	70	0.903

### 3.4 Bepaling en beoordeling van effecten

#### *Het effect van additionele sterfte*

Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de ‘natuurlijke sterfte’) is een afname van het aantal exemplaren. Door de sterfte van het ene exemplaar zullen echter de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin kan gesteld worden dat er dus geen één op één relatie is tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatiedynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

#### *Effecten op gunstige staat van instandhouding*

Bepaling en beoordeling van effecten van sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van strikt beschermde habitatrichtlijnsoorten vindt idealiter plaats op het niveau van de lokale populatie. In navolging van het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) wordt een populatie hier beschouwd als een groep van ruimtelijk gescheiden populaties van dezelfde soort in hetzelfde gebied in dezelfde tijdsperiode die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerkpopulaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten

paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Bij de gewone dwergvleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

Op basis van de gerapporteerde Nederlandse populatiegrootte en het oppervlak van Nederland (minus de grote wateren / zee) kan de populatiedichtheid worden bepaald (zie tabel B). De lokale populatiegrootte wordt bepaald door een *catchment area* te hanteren met een straal van 30 km.

#### **Kader**

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Simon *et al.* 2004, Dietz *et al.* 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 kilometer (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, en dat deze vleermuizen dus tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat, ook al omdat vanwege de openheid van het Nederlandse landschap de connectiviteit

tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de Duitse voorbeelden van Simon *et al.* (2004) en Dietz *et al.* (2011). Ook in Nederland zijn grote (massa-)overwinteringsverblijven bekend, zoals in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

*Tabel B: schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km<sup>2</sup>.*

Soort	Populatiegrootte	Dichtheid	Jaarlijkse sterfte
gewone dwergvleermuis (2003)	300.000	9	20% (Sendor & Simon)
ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
laatvlieger (2014)	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i> )
rosse vleermuis (2003)	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm)

#### *Effectbeoordeling voor populaties*

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvarings-slachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar<sup>8</sup>. Hierbij wordt 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. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere sterftetekans hebben. Ruige dwergvleermuizen en een flink deel van de rosse vleermuizen die slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al.* 2012, Lehnert *et al.* 2014). Populatie-effecten zijn met name bij ruige dwergvleermuis waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland.

<sup>8</sup> 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 zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

### 3.5 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 verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (< 1 rpm) of stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al.* 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (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 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 en textuur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009, Long *et al.* 2010). De meeste van deze methodes zijn niet effectief gebleken om het aantal slachtoffers te verlagen. Het verjagen van vleermuizen door middel van geluid (acoustic deterrent) is bij veel soorten effectief (tot 50% reductie) maar kan andere soorten (Eastern red bat) juist aantrekken en heeft daarbij juist een verhoging van het aantal slachtoffers veroorzaakt (Hein 2018).

### 3.6 Literatuur

- Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica* 14: 439-457.
- 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. *J. Wildl. Manage.* 72: 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, USA. [http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment\\_2008\\_Final\\_Report.pdf](http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf)
- 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.



- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18: 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. Manage.* 73: 1077-1081.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- 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., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocolen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / 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.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4. Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. *Ecol. Evol.* 4: 3820-3829.
- 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. *Proc. Natl. Acad. Sci.*: 111: 15126-15131.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Dürr, T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 5 Dezember 2017. [www.lugv.brandenburg.de/media\\_fast/4055/wka\\_fmaus\\_de.xls](http://www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.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.
- European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2018.
- Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.

- 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: 917-925.
- Hein, C.D. 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.
- 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. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, MN, USA.
- 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/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf>
- Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS One* 8(7): e67997.
- 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.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.
- 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. Rapport 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildl. Res.* 57: 323-331.
- 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.
- Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biol. Conserv.* 215: 116-122.
- 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: 261-274.
- 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? *Eur. J. Wildl. Res.* 56: 823-827.
- Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhauffledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. *Nyctalus (N.F.)* 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. *J. Anim. Ecol.* 72: 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.
- Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 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. Biol. Conserv. 153: 80-86.

## **Bijlage 4      Aeries calculator**

# AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) en stikstofdioxide ( $\text{NO}_x$ ), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

## Berekening Situatie 1

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: [www.aerius.nl](http://www.aerius.nl) en [pas.naturazoo.nl](http://pas.naturazoo.nl).

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Postelsedijk en omgeving, 5541 NM Reusel

## Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Reusel	RomU7vAe2ZrH

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
07 januari 2019, 12:39	2018	Berekend voor Wnb.

## Totale emissie

Situatie 1	
NOx	798,84 kg/j
NH <sub>3</sub>	< 1 kg/j

## Resultaten

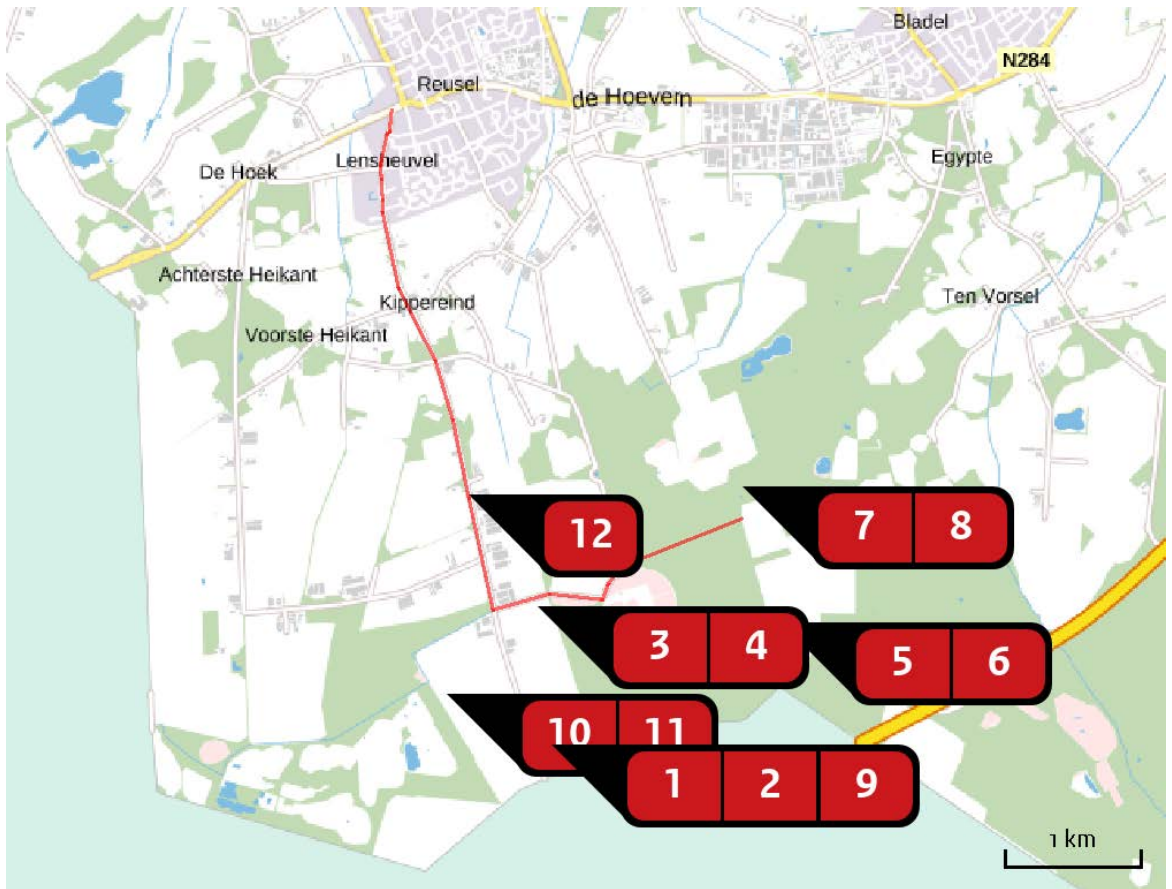
Hectare met  
hoogste bijdrage  
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
-	-







## Toelichting













Aanleg van 11 windturbines, incl aan- en afvoer van goederen en personeel.  
Aanname: apparatuur komt uit 2015

Locatie  
Situatie 1



Emissie  
Situatie 1

Bron Sector	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
<b>1</b>  T1.1 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
<b>2</b>  T1.2 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
<b>3</b>  T1.3 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
<b>4</b>  T1.4 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
<b>5</b>  T2.1 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
<b>6</b>  T2.2 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j

Bron Sector	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
  T2.3 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
  T2.4 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
  T3.1 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
  T3.2 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
  T3.3 Mobiele werktuigen   Bouw en Industrie	-	45,69 kg/j
  Aan-/afvoerroute Wegverkeer   Buitenwegen	< 1 kg/j	296,27 kg/j

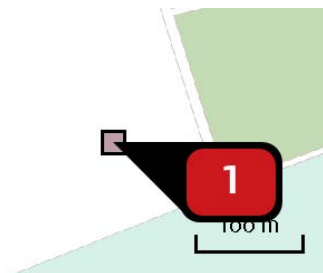


Resultaten  
resterende  
gebieden  
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage *
Ronde Put	2,47 (-)

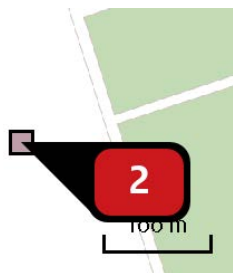
\* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.

Emissie  
(per bron)  
Situatie 1



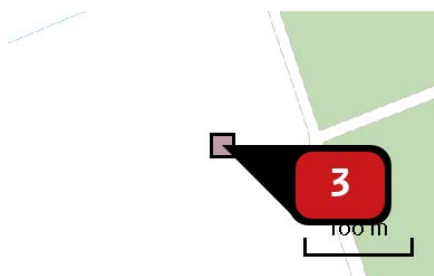
Naam **T1.1**  
Locatie (X,Y) **140529, 369915**  
NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



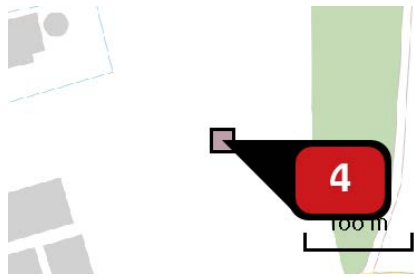
Naam **T1.2**  
 Locatie (X,Y) **140392, 370344**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



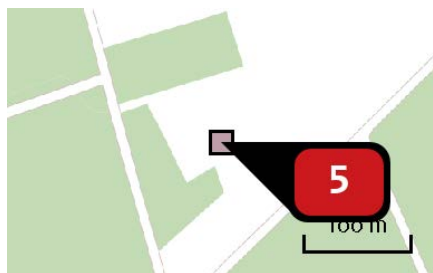
Naam **T1.3**  
 Locatie (X,Y) **140258, 370773**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



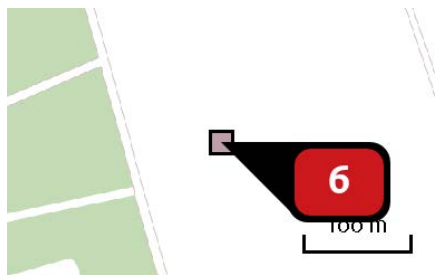
Naam **T1.4**  
 Locatie (X,Y) **140132, 371205**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



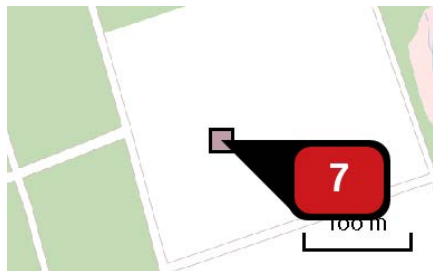
Naam **T2.1**  
 Locatie (X,Y) **142057, 370614**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



Naam **T2.2**  
 Locatie (X,Y) **141915, 371124**  
 NOx **45,69 kg/j**

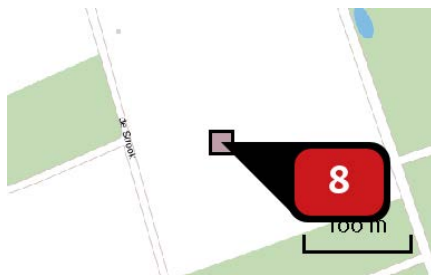
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



Naam **T2.3**  
 Locatie (X,Y) **141777, 371622**  
 NOx **45,69 kg/j**

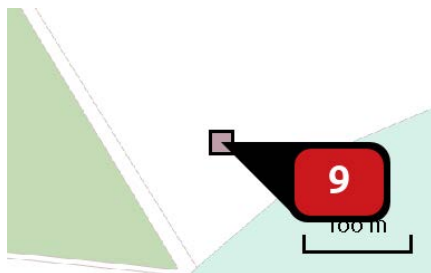
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j





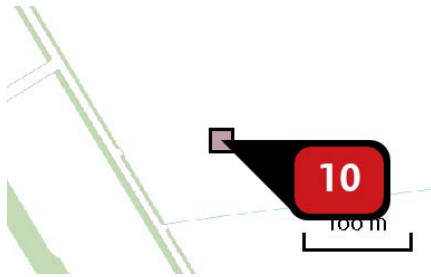
Naam **T2.4**  
 Locatie (X,Y) **141639, 372123**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



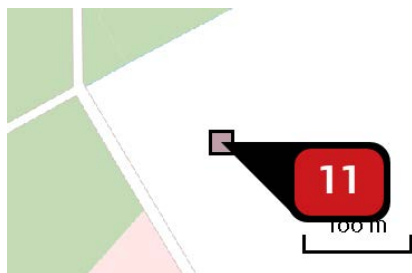
Naam **T3.1**  
 Locatie (X,Y) **139954, 369645**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



Naam **T3.2**  
 Locatie (X,Y) **139669, 370112**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



Naam **T3.3**  
 Locatie (X,Y) **139385, 370580**  
 NOx **45,69 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper 320 kW, 2015, 110 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	7,04 kg/j
AFW	Graafmachine 100 kW, 2015, 215 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	5,16 kg/j
AFW	Graafmachine 28 kW, 2007, 21 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan 100 kW, 2015, 32 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	Hijskraan 200 kW, 2015, 112 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,48 kg/j
AFW	Hijskraan 450 kW, 2015, 188 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,92 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2015, 15 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,22 kg/j
AFW	Laadschop 200 kW, 2015, 91 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	4,37 kg/j
AFW	Vorkheftruck 100 kW, 2015, 160 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	Wals 90 kW, 2015, 75 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1,08 kg/j



Naam **Aan-/afvoerroute**  
 Locatie (X,Y) **139681, 371813**  
 NOx **296,27 kg/j**  
 NH<sub>3</sub> **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Bus diesel - Euro 5	1,0	NOx NH <sub>3</sub>	4,84 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	1,0	NOx NH <sub>3</sub>	< 1 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	24,0	NOx NH <sub>3</sub>	291,37 kg/j < 1 kg/j

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016L\_20180926\_2a474e88d4

Database versie 2016L\_20170828\_c3f058foof

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>