Onderzoeksresultaten
Het betreft een verkenning naar de (on)mogelijkheden voor wind- en zonne-energie in de A50/IJsselvallei (bezien vanuit ecologische-juridisch oogpunt en provinciaal beleid)'.
Het rapport biedt inzicht in de kansrijkheid van gebieden voor wind- en zonenenergie middels een kansenkaart. Het rapport is opgeleverd in juni 2020.

Toelichting relatie met vervolgonderzoek Wind op en rond de Veluwe
De focus van de verkenning A50/IJsselvallei ligt op het inschatten van de kansrijkheid voor windenergie in deelgebieden in het onderzoeksgebied. Dit alles in het licht van ecologische kenmerken/waarden voor soorten voorkomend in Natura 2000-gebieden (Veluwe en Rijntakken), het Gelders natuurnetwerk, de Groene ontwikkelingszones en de aangewezen weidevogel- en ganzenrustgebieden. Dat biedt op zich al een praktische brede bouwsteen voor een volgende stap in het RES-proces.
In de verkenning is aangegeven dat bij het verder uitwerken van gebieden met specifieke kansen, het van belang is om ook rekening te houden met cumulatieve effecten (wespendief) voor de gehele Veluwe.
Vanuit die inzichten is inmiddels een vervolgonderzoek gestart voor de gehele Veluwe om vooral voor de Wespendief een ruimtelijke strategie te ontwikkelen waarmee het cumulatieve effect van windturbines op en rondom de Veluwe zo laag mogelijk blijft.

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Ecologische verkenning wind- en zonne-energie A50/IJsselvallei

A&W-rapport 3294

in opdracht van

provincie Gelderland

Ecologische verkenning wind- en zonne-energie A50/IJsselvallei

A&W-rapport 3294

J. Latour
N. Fieten
E. van der Veen
M. Krijn

Foto Voorplaat
Open landschap IJsselvallei, Nina Fieten

J. Latour, N. Fieten, E. van der Veen, M. Krijn 2020
Ecologische verkenning wind- en zonne-energie A50/IJsselvallei. A&W-rapport 3294
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever
Provincie Gelderland
Postbus 9090
6800 GX Arnhem
Telefoon 026 359 99 99

Uitvoerder
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

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

Projectnummer	**Projectleider**	**Status**
3294	J. Latour	Eindrapport

Autorisatie	**Paraaf**	**Datum**
Goedgekeurd	J. Latour	20 juli 2020

Kwaliteitscontrole
E. Wymenga

Inhoud

Bestuurlijke samenvatting

1 Inleiding **1**
- 1.1 Aanleiding 1
- 1.2 Doel 2
- 1.3 Leeswijzer 2

2 Methode **3**
- 2.1 Aanpak 3
- 2.2 Natuurwaarden en risico inschatting 3
- 2.3 Verspreiding gevoelige soort(groep)en 3
- 2.4 Aanvullend veldbezoek 4

3 Uitgangspunten **6**
- 3.1 Ligging plangebied 6
- 3.2 Windturbines en zonnepanelen 6
- 3.3 Beleid ten aanzien van wind- en zonne-energie 8

4 Ecologische verkenning **13**
- 4.1 Risico omschrijving 13
- 4.2 Ecologische verkenning windenergie 14
- 4.3 Ecologische verkenning zonne-energie 30
- 4.4 Dichtheidskaart gevoelige soort(groep)en 31
- 4.5 Overzicht beperkingen wind- en zonne-energie in natuurgebieden 33

5 Uitwerking ecologische kansen wind- en zonne-energie **34**
- 5.1 Detailuitwerking kansenkaart windenergie oorspronkelijk plangebied 34
- 5.2 Globale uitwerking kansenkaart windenergie aanvullend plangebied 39
- 5.3 Zonne-energie 42

6 Discussie & Aanbevelingen **43**

7 Literatuur **45**

Bijlage 1 Kaarten Omgevingsvisie windenergie *48*
Bijlage 2 Kaart Omgevingsvisie zonne-energie *51*
Bijlage 3 Resultaten aanvullend veldbezoek *52*

Bestuurlijke samenvatting

Aanleiding
De Provincie Gelderland heeft, in het kader van het Klimaatakkoord, de ambitie om energieneutraal te zijn in 2050. Dat vraagt om een grootschalige energietransitie, die zorgvuldig moet worden vormgegeven en afgestemd op de aanwezige natuur- en landschapswaarden. Het gebied tussen de A50 en de grens met de Provincie Overijssel is onderwerp van een studie naar de inpassingsmogelijkheden van grootschalig duurzame energie. In het Overijsselse gebied van de IJsselvallei worden windturbines op grond van provinciaal Omgevingsbeleid niet uitgesloten. In de provincie Gelderland daarentegen worden windturbines in de IJsselvallei grotendeels uitgesloten in het bestaande provinciaal beleid (Natura 2000, Gelders natuurnetwerk (GNN), Groene Ontwikkelingszone (GO), Omgevingsvisie, Omgevingsverordenening) in verband met de ligging van ganzenrustgebieden en weidevogelgebieden. Door de provincie Gelderland is daarom besloten om een nadere verkenning uit te voeren naar de (on)mogelijkheden voor wind- en zonne-energie binnen het gebied A50 IJsselvallei, afgebakend door de A50 van Hattem tot Apeldoorn en de grens met Overijssel aan de IJssel kant. Vervolgens is besloten om het plangebied ter verkenning uit te breiden met een globale analyse ten zuiden van het oorspronkelijke plangebied doorlopend tot de gemeentegrens Brummen, ten westen afgebakend door de A50 langs Apeldoorn en de Veluwe en ten oosten door de IJssel. In overleg en op verzoek van Overijssel is het onderzoeksgebied ten noorden van Deventer uitgebreid met een smalle strook aan Overijsselse zijde.

Doel
Het doel van dit project is om middels een verkenning (bureaustudie) inzichtelijk te maken waar, binnen het onderzoeksgebied A50/IJsselvallei, ecologische (on)mogelijkheden liggen voor wind- en zonne-energie, bezien vanuit ecologisch-juridisch oogpunt en provinciaal beleid. Hierbij ligt de focus op de ontwikkeling van windturbines in relatie tot Natura 2000, GNN, GO en de aangewezen weidevogel- en ganzenrustgebieden.

Het eindproduct bestaat uit een ecologisch onderbouwde verkenning van de mogelijkheden en onmogelijkheden ten aanzien van wind- en zonne-energie binnen het oorspronkelijke- en aanvullende plangebied wat respectievelijk in detail en op globaal niveau is uitgewerkt. De verkenning is door middel van verschillende kaarten zoveel mogelijk visueel weergeven en in begeleidende teksten en analyses onderbouwd.

Het eindproduct kan worden gebruikt bij het opstellen van een Regionale Energie Strategie (RES). Daartoe werken decentrale overheden (provincie, gemeenten en waterschap) samen met maatschappelijke organisaties, verenigingen en inwoners. De RES is een bottom-up proces waarin mogelijkheden samen met stakeholders worden verkend. Het is echter niet altijd duidelijk hoe natuur en ecologie in het proces worden meegewogen en ingepast. In zijn algemeenheid geldt dat in het RES-proces geen integrale ruimtelijke afweging is voorzien en dat de ruimtelijke borging naar uitvoering buiten het RES-proces plaatsvindt danwel moet plaatsvinden. Hierdoor zou de situatie kunnen ontstaan dat keuzes worden gemaakt die achteraf ecologisch niet haalbaar of kansrijk blijken. De onderhavige verkenning zou deze onzekerheid aan de voorkant kunnen wegnemen voor een beter afgewogen inpassing in de regio.

De ecologische verkenning in deze rapportage is een verkenning van (on)mogelijkheden en niet bedoeld als een formele toetsing. Daarvoor zijn aanvullende analyses en veldgegevens nodig. Het is geen integrale ruimtelijke afweging.

Aanpak op hoofdlijnen

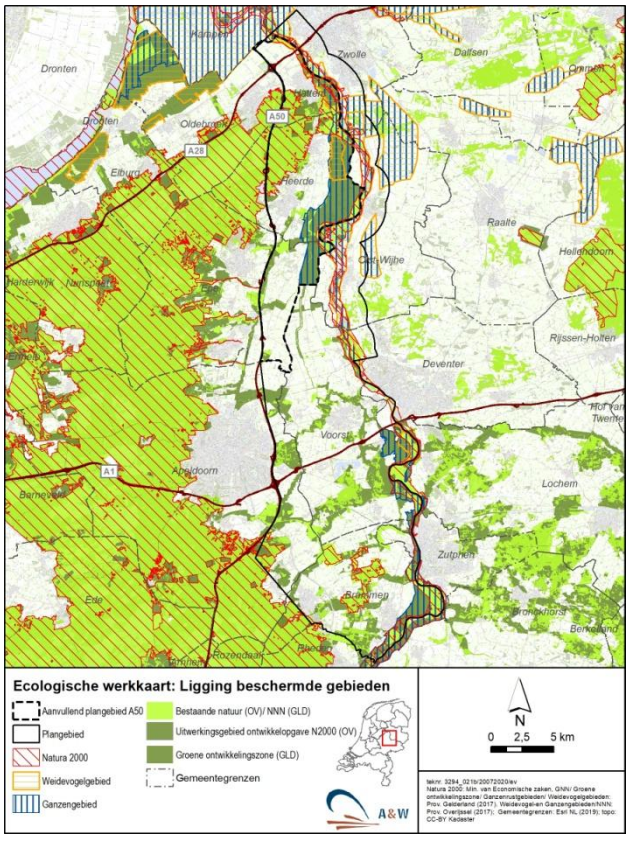
De aanpak op hoofdlijnen is als volgt. Ten eerste zijn kansrijke locaties bepaald door beperkingen als gevolg van wettelijke kaders m.b.t. het nationale en provinciale natuurbeleid en -wetgeving. Ten tweede zijn analyses uitgevoerd ten aanzien van de risico's voor kwetsbare aangewezen soorten en informatie over de huidige verspreiding en vliegpatronen van (vogel)soorten. Ten slotte zijn beide voorgaande stappen gecombineerd, zodat duidelijk wordt welke gebieden geen beperkingen hebben en waar dus ecologisch bezien kansen liggen voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie.

Beperkingen als gevolg van bestaand beleid

Als eerste stap is een overzicht gemaakt van de beperkingen die volgen uit het bestaande beleid zoals vastgelegd in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening, Natura 2000-gebieden, het Gelders natuurnetwerk (GNN), Groene ontwikkelingszones (GO), weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden.

In het beleid zijn de volgende beperkingen genoemd:

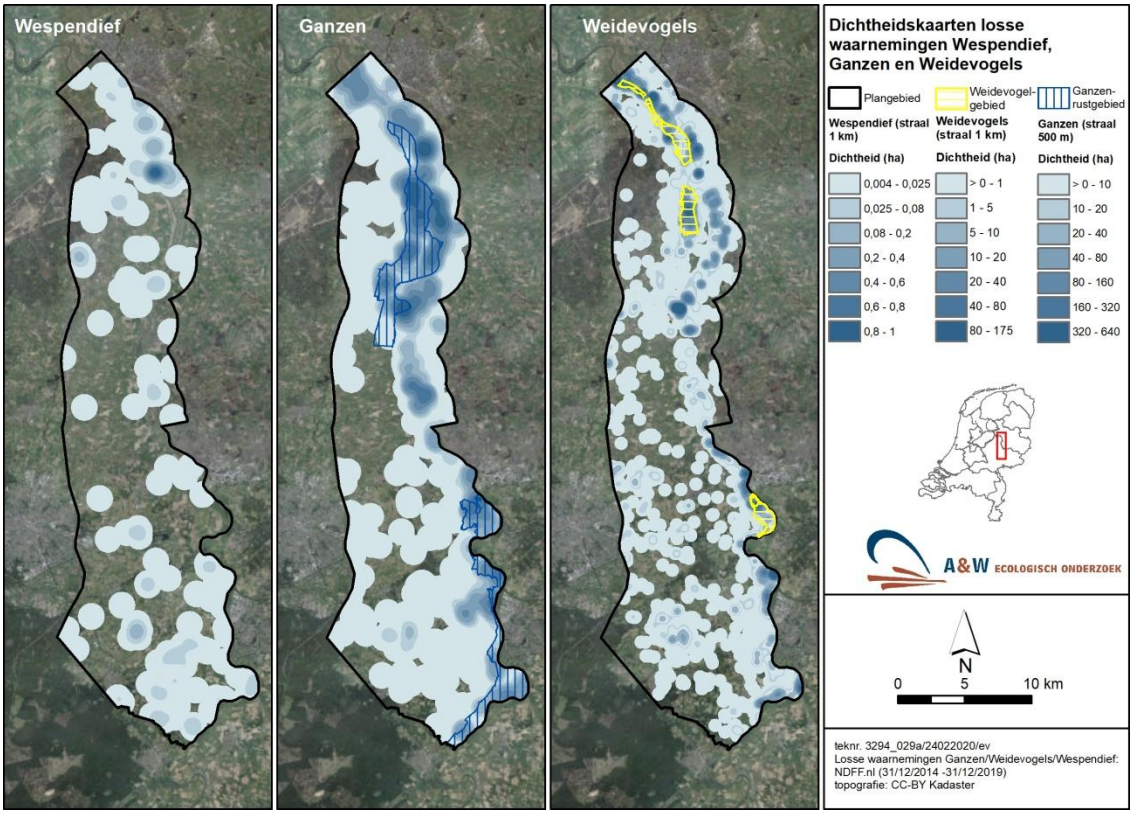
- Voor weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden is in de Omgevingsvisie en verordening aangegeven dat windenergie en zonne-energie zijn uitgesloten.
- Voor Natura 2000-gebieden is aangegeven dat windenergie niet kansrijk is en zonne-energie ook niet. Niet kansrijk betekent niet dat windenergie wordt uitgesloten. Of windenergie mogelijk is hangt echter af van de (aanvullende) analyse of er significant negatieve effecten verwacht worden op de voor de Natura 2000 aangewezen instandhoudingsdoelen.
- Voor GNN en GO is geen algemene uitspraak gedaan maar is een gebiedsspecifieke analyse nodig waarbij gekeken wordt naar de ecologische doelstelling voor het betreffende gebied en het feitelijke voorkomen van soorten.



Figuur 1 Ligging beschermde gebieden binnen oorspronkelijk en aanvullend plangebied. Hierin zijn weergegeven het oorspronkelijk plangebied (stippellijn), aanvullend plangebied (zwart omlijnd), Natura 2000-gebieden (rood gearceerd), weidevogelgebieden (geel gearceerd), ganzenrustgebieden (blauw gearceerd), bestaande natuur in het Gelders natuurnetwerk (GNN) (lichtgroen) en Groene ontwikkelingszones (GO) (donkergroen).

Beperkingen als gevolg van de natuur (instandhoudingsdoelen en soorten)

Als tweede stap is een overzicht gemaakt van alle aangewezen instandhoudingsdoelen en beschermde natuurwaarden. Er is nagegaan welke van de aangewezen soorten gevoelig en kwetsbaar zijn voor wind- en zonne-energie. Voor vogels is, aan de hand van de daarvoor gangbare 1% norm voor aanvullende mortaliteit, bepaald of er significant negatieve effecten te verwachten zijn. Tevens is in beeld gebracht waar de soorten in het gebied specifiek voorkomen. Daarbij zijn verspreidingsgegevens gebruikt van de afgelopen 10 jaar en is er ook gekeken naar logische vliegbewegingen tussen slaapplekken en foerageerplekken en trekbewegingen. Ter illustratie van de verspreiding zijn dichtheidskaarten gemaakt waarin waarnemingen voor belangrijke soort(groep)en zijn verwerkt tot cumulatieve hotspots en coldspots binnen het plangebied om ecologisch bezien de gebieden die veel gebruikt worden te kunnen onderscheiden van gebieden die weinig gebruikt worden.. In figuur 2 is dit in beeld gebracht voor een drietal relevante soorten of soortgroepen, namelijk de Wespendief, ganzen en weidevogels.



Figuur 2. Dichtheidskaart met verspreiding aantallen van de Wespendief, ganzen en weidevogels per hectare binnen het gehele plangebied.

Uit de verspreidingsanalyse van soorten blijkt (ten opzichte van de beleidsanalyse) onverminderd dat er geen ruimte is voor de ontwikkeling van windenergie in weidevogelgebieden. Ten aanzien van Natura 2000 zijn de mogelijkheden op de Veluwe verder beperkt van 'niet-kansrijk' naar 'uitgesloten' in verband met de aanwezigheid van de uiterst kwetsbare Wespendief. Ook het Natura 2000-gebied Rijntakken is voor windenergie uitgesloten omdat er erg veel watervogels in het gebied voorkomen. In Ganzenrustgebieden is op basis van de verspreiding van soorten ten opzichte van het bestaande beleid wel ruimte gekomen, namelijk in ganzenfoerageergebieden die niet door ganzen gebruikt worden en ook niet van belang zijn voor andere kwetsbare soorten als Kleine zwaan en Smient.

Tabel 1. Overzicht beperkingen ontwikkeling wind- en zonne-energie in natuurgebieden in het projectgebied

Natuurgebied		**Haalbaarheid ontwikkeling wind**
Weidevogelgebieden		Uitgesloten i.v.m. Weidevogels (e.g. Kievit, Grutto, Goudplevier). Het gaat slecht met weidevogels en weidevogels zijn kwetsbaar.
N2000 Veluwe		Uitgesloten i.v.m. hoge kwetsbaarheid en slechte status van Wespendief. Overschrijding 1% norm
N2000 Rijntakken		Uitgesloten / Sterk af te raden. Veel aangewezen kwetsbare water- en weidevogels (waaronder Kleine zwaan, Watersnip, Goudplevier, Kievit, Zwarte Stern) en sinds kort ook Zeearend
Ganzenrustgebieden		Sterk af te raden. Gebieden worden intensief door ganzen en ook andere aangewezen soorten. Het gaat over het algemeen goed met ganzen, maar er zijn ook kwetsbare soorten in deze gebieden zoals kleine zwaan en smient. Alleen te overwegen als (delen van) ganzenfoerageergebieden aantoonbaar jarenlang niet gebruikt worden
N2000 Landgoederen Brummen		Sterk af te raden. Niet aangewezen voor kwetsbare soorten. Maar er zijn wel kwetsbare soorten (e.g. Wespendief, Grauwe klauwier, Tapuit, Rode Wouw, Boomleeuwerik, weidevogels)
GNN / GO		Per gebied te bepalen. Afhankelijk van locatie / mitigatie. Vleermuizen en aanwezigheid kwetsbare soorten (e.g. Roerdomp)

Werkkaart met ecologisch meest kansrijke gebieden voor wind- en zonne-energie

In de derde en laatste stap is alle informatie uit beide voorgaande stappen gecombineerd, om zo een werkkaart te maken waarin is aangegeven welke gebieden voor windenergie kansrijk zijn of juist niet.

De werkkaart kansen voor het projectgebied is opgedeeld in vier categorieën, te weten 'kansrijk', 'mogelijk kansrijk' (nader te verkennen), 'weinig kansrijk' (risicogebied) en 'niet kansrijk' (Natura 2000 en weidevogelgebieden)'. De kansrijke gebieden (*groen* op de kaart) zijn vanuit ecologisch oogpunt het minst bezwaarlijk voor het plaatsen van windturbines. In deze gebieden zijn geen kerngebieden van relevante doelsoorten waargenomen of belangrijke vliegroutes van niet-broedvogels geïdentificeerd. De *blauw* gearceerde gebieden op de kaart vereisen een nadere verkenning. Hier bevinden zich broedgebieden van weidevogels die een (klein) negatief effect kunnen ondervinden, maar om deze conclusie te kunnen trekken is nader onderzoek nodig. De *oranje* gearceerde gebieden zijn ecologisch bezien risicovol voor wat betreft het plaatsen van windturbines. Hier bevinden zich clusters van meerdere relevante doelsoorten en/of belangrijke vliegroutes voor bijvoorbeeld ganzen. Tot slot zijn de Natura 2000- en weidevogelgebieden gebieden *rood* gearceerd. Deze gebieden bieden weinig

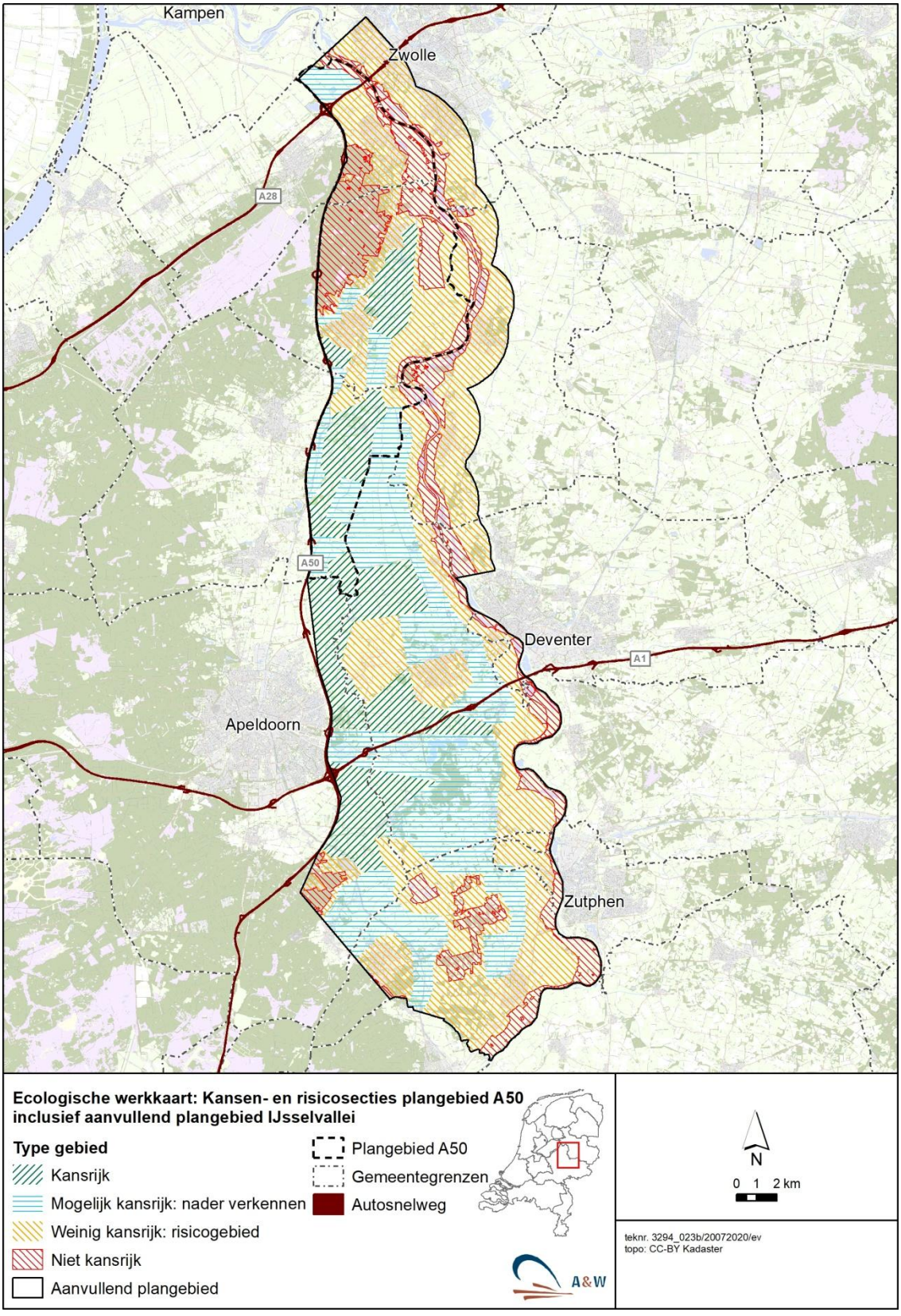
perspectief voor het plaatsen van windturbines, aangezien het plaatsen van turbines kan leiden tot aantasting van de instandhoudingsdoelen van deze gebieden. Binnen het projectgebied gaat het om de Natura 2000-gebieden ‘Veluwe’ (Wespendief), ‘Rijntakken’ (diverse watervogels) en 'Landgoederen Brummen' (diverse niet aangewezen kwetsbare soorten. Voor ganzenrustgebieden is specifiek ook gekeken naar de ruimtelijke benutting van de gebieden door ganzen, waardoor sommige delen (met relatief weinig ganzen) toch niet op voorhand volledig zijn uitgesloten.

Resultaten noordelijk deel
De kaart laat zien dat voor het oorspronkelijke (noordelijke) deel van het plangebied met name aan de zuidkant en in het midden van het plangebied (tussen de Veluwe en de Rijntakken) kansrijke gebieden voor windenergie liggen. Voor wat betreft het plaatsen van windturbines langs de A50, liggen er kansrijke en ‘nader te verkennen’ gebieden langs de zuidkant van het plangebied. Aan de noordkant zijn veel weidevogels waargenomen en een groot aantal Smienten, wat dit gebied minder aantrekkelijk maakt voor het plaatsen van windturbines. De risicovolle gebieden bevinden zich met name in de buurt van de Natura 2000-gebieden. Veel slaapplaatsen van onder andere Aalscholvers en Grauwe ganzen bevinden zich in en rondom de Rijntakken en hier zijn belangrijke vliegroutes te identificeren op basis van publieke waarnemingen (uit de NDFF). Daarnaast bevestigen publieke waarnemingen het belang van de Natura 2000- en weidevogelgebieden voor de aangewezen doelsoorten, die zich in deze gebieden bevinden.

Resultaten zuidelijk deel
Voor het aanvullende (zuidelijke) deel van het plangebied laat de kaart zien dat de kansrijke gebieden met name aan de westkant liggen ten noord- en zuidoosten van Apeldoorn. Mogelijk kansrijke gebieden voor nadere verkenning liggen in het midden van het plangebied met enige afstand rondom de Natura 2000-gebieden Veluwe, Rijntakken en Landgoederen Brummen. De risicovolle gebieden bevinden zich met name direct grenzend aan de niet kansrijke Natura 2000- en weidevogelgebieden waar zich hoge aantallen weide- water- en roofvogels bevinden.

Resultaten zonne-energie
In de Omgevingsvisie Gelderland wordt ook gesproken over de mogelijkheden van zonne-energie, en dan worden de veldopstellingen bedoeld (niet de zonnepanelen op daken van particulieren). Kleine zonneparken en lijnopstellingen zijn overal mogelijk, als ze maar wel gecombineerd kunnen worden met andere functies en/of restruimte invullen. In de omgevingsverordening zijn de regels opgenomen die gelden. Grotere zonneparken zijn in bepaalde gebieden mogelijk, o.a. in gebieden waar de gebiedskwaliteiten geen obstakel vormen voor de ontwikkeling van grote zonneparken. Deze gebieden liggen ten noordoosten van Hattem, ten noorden en zuiden van Apeldoorn en ten westen van Zutphen.
Zonneparken zijn niet mogelijk in gebieden waar zonne-energie niet is te combineren met de kernkwaliteiten van de ruimtelijke functie van het gebied. Dit is met name aan de noordwestkant (tussen Heerde en Hattem), de noordoostkant (tussen Olst en Zwolle) en de zuidoostkant (tussen Wilp en Dieren) van het plangebied het geval. Er zijn ook gebieden waar de ontwikkeling van zonneparken onder bepaalde voorwaarden mogelijk is. Deze gebieden liggen met name in het centrale deel en het zuiden van het plangebied.

Wat betreft de gevoeligheid en kwetsbaarheid voor zonnepanelen voor instandhoudingsdoelen gaat het alleen om effecten als gevolg van het verlies aan habitat, broed-, rust-, foerageer,- en migratiebiotoop dat als gevolg van de inrichting met zonnepanelen verloren gaat. Dit speelt binnen Natura-2000, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Deze geografische beperking is volledig in de Omgevingsvisie verankerd.



Figuur 3: Werkkaart ligging kansen- en risicogebieden voor windenergie in het gehele (oorspronkelijke plus aanvullende) plangebied opgedeeld in categorieën kansrijk (groen gearceerd), mogelijk kansrijk (blauw gearceerd), weinig kansrijk (oranje gearceerd) en niet kansrijk (rood gearceerd) gebaseerd op een ecologische verkenning.

De kansrijke gebieden uit de ecologische kansenkaart overlappen grotendeels met de gebieden die vanuit de beleidslijn in de Omgevingsvisie en omgevingsverordening zijn aangewezen als mogelijk voor windenergie.

Wat betreft de afstemming van het beleid met de provincie Overijssel is er ecologisch bezien geen verschil van de mogelijkheden tussen de provincies Overijssel en Gelderland in de IJsselvallei.

Bij het verder uitwerken van de gebieden met kansen is het van belang om ook rekening te houden met cumulatieve effecten. Wij bevelen daarbij aan om voor de Wespendief een ruimtelijke strategie te ontwikkelen waarmee het cumulatieve effect van windturbines rondom te Veluwe zo laag mogelijk blijft. Dit onderzoek is inmiddels in gang gezet.

Tevens bevelen wij aan onderzoek te doen naar het ruimtelijk gebruik van Wespendieven en nachtzwaluwen, bij voorkeur met gezenderde vogels, zodat we veel meer begrip krijgen van het vlieggedrag en zo mogelijk het uitwijkgedrag van deze soorten, van de vlieghoogten, en de preferente zones.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het voorjaar van 2019 is het Klimaatakkoord door Nederland ondertekend. In dit Klimaatakkoord zijn de doelstellingen uit het Klimaatakkoord van Parijs (2015) vertaald naar doelstellingen op nationaal niveau. Voor Nederland bestaat die doelstelling uit een vermindering van 49% CO_2 uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990 en een minimale CO_2-emmissiereductie van 80-95% in 2050. Deze ambitie is verdeeld over verschillende energieregio's die zelf de gelegenheid krijgen om invulling te geven aan de energietransitie en de gemaakte afspraken voor de thema's Elektriciteit en Gebouwde omgeving. Daartoe werken decentrale overheden (provincie, gemeenten en waterschap) samen met maatschappelijke organisaties, verenigingen en inwoners tot een bestuurlijk vastgestelde en regionaal gedragen Regionale Energie Strategie (RES).

In de RES worden de energiedoelstellingen van de regio beschreven en op welke termijn deze behaald zullen worden. Daarnaast wordt beschreven welke aanpak en strategie wordt gehanteerd voor het behalen van de doelstellingen. De RES is daarmee een product, maar tevens een instrument om ruimtelijke inpassing met maatschappelijke betrokkenheid te organiseren en een duurzame samenwerking tussen regionale partijen tot stand te brengen. Hoewel de RES ontstaat uit een bottom-up proces waarin mogelijkheden samen met stakeholders worden verkend, is echter niet altijd duidelijk hoe natuur en ecologie in het proces worden meegewogen en ingepast. Hierdoor zou de situatie kunnen ontstaan dat keuzes worden gemaakt die achteraf ecologisch niet haalbaar of kansrijk blijken. Een verkenning op basis van ecologische waarden en regelgeving zou deze onzekerheid aan de voorkant kunnen wegnemen voor een beter afgewogen inpassing in de regio.

De Provincie Gelderland heeft, als gevolg van het Klimaatakkoord, de ambitie om energieneutraal te zijn in 2050. Door de Provincie Gelderland is het gebied tussen de A50 en de grens met de Provincie Overijssel benoemd als mogelijkheid voor de inpassing van grootschalig duurzame energie, waaronder wind- en zonne-energie. Echter, hierdoor zal het bestaande landschap gaan veranderen en zal zorgvuldig moeten worden omgegaan met natuurwaarden (Natura 2000, Gelders natuurnetwerk (GNN), Groene Ontwikkelingszone (GO)), in het bijzonder met wettelijk beschermde natuur. Het bepalen van de locatie voor het plaatsen van windturbines en zonnepanelen is een complexe afweging. Een gedegen analyse van noodzaak, kansen, beperkingen en alternatieven is dan ook gewenst voor een kwalitatief goede inpassing, waarbij zowel de belevingswaarde, gebruikswaarde als ecologische waarde van het gebied worden gerespecteerd.

Door de provincie Gelderland is daarom besloten om een nadere verkenning uit te voeren naar de ecologische (on)mogelijkheden voor wind- en zonne-energie binnen het gebied A50 IJsselvallei, afgebakend door de A50 van Hattem tot Twello en de grens met Overijssel aan de IJssel kant. Vervolgens is besloten om het plangebied ter verkenning uit te breiden met een globale analyse ten zuiden van het oorspronkelijke plangebied doorlopend tot de gemeentegrens Brummen, ten westen afgebakend door de A50 langs Apeldoorn en de Veluwe en ten oosten door de IJssel. In overleg met en op verzoek van Overijssel is het onderzoeksgebied ten noorden van Deventer uitgebreid met een smalle strook aan Overijsselse zijde.

1.2 Doel

Het doel van dit project is om middels een verkenning (bureaustudie en aanvullend veldwerk) inzichtelijk te maken waar, binnen het onderzoeksgebied A50/IJsselvallei, ecologische (on)mogelijkheden liggen voor wind- en zonne-energie, bezien vanuit ecologisch-juridisch oogpunt en provinciaal beleid. Hierbij ligt de focus op de ontwikkeling van windturbines in relatie tot Natura 2000, GNN, GO en de aangewezen weidevogel- en ganzenrustgebieden.

Het eindproduct bestaat uit een ecologisch onderbouwde verkenning van de mogelijkheden en onmogelijkheden ten aanzien van wind- en zonne-energie binnen het oorspronkelijke- en aanvullende plangebied. Dit is door middel van verschillende kaarten zoveel mogelijk visueel weergeven en in begeleidende teksten en analyses onderbouwd. Waar het oorspronkelijke plangebied in detail is uitgewerkt, is het aanvullende plangebied op hoofdlijnen beschreven.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 behandelt de aanpak voor de ecologische verkenning en hoe het aanvullende veldwerk is uitgevoerd. Daarnaast wordt toegelicht hoe de ecologische kansenkaart windenergie en de dichtheidskaart voor gevoelige soort(groep)en tot stand zijn gekomen.

In Hoofdstuk 3 worden de planmatige en beleidsmatige uitgangspunten beschreven. Zo wordt de ligging van het gehele plangebied in kaart gebracht en worden de kenmerken van de huidige windturbines en zonnepanelen toegelicht. Vervolgens wordt een kort overzicht gegeven van het beleid ten aanzien van wind- en zonne-energie zoals omschreven in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening. Het beleid wordt verder nader toegelicht voor de verschillende typen natuurgebieden voorkomend binnen het gehele plangebied.

In Hoofdstuk 4 worden de ecologische kansen voor wind- en zonne-energie verkend per type natuurgebied binnen het gehele plangebied door een overzicht te geven van de natuurwaarden. Een aantal beschermde (vogel)soorten kenmerkend voor het gebied worden hierin uitgelicht. De verspreiding van belangrijke gevoelige soort(groep)en over het gehele plangebied zijn vervolgens uitgelicht in een dichtheidskaart.

In Hoofdstuk 5 worden de ecologische kansen- en risicogebieden voor windenergie in de werkkaart binnen het plangebied in detail toegelicht voor het oorspronkelijke plangebied en op grote lijnen voor het aanvullende plangebied.

In Hoofdstuk 6 worden aanbevelingen gedaan aan de hand van de meest belangrijke bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken.

2 Methode

2.1 Aanpak

Voor de verkenning naar kansrijke en minder kansrijke locaties voor wind- en zonne-energie is ten eerste een overzicht gemaakt van het bestaande beleid met betrekking tot wind- en zonne-energie. Daarbij is ingegaan op de ligging van Natura 2000-gebieden, het Gelders natuurnetwerk (GNN), Groene ontwikkelingszones (GO), weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden zoals zijn vastgelegd in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening. Tevens is bepaald of de in de Omgevingsvisie of Omgevingsverordening onderkende gebiedstypen vanuit het beleid beperkingen bevatten ten aanzien van de mogelijkheden voor windturbines en zonnepanelen. Vervolgens is een overzicht gemaakt van de aanwezige beschermde natuurwaarden voor de natuurgebieden binnen het gehele plangebied, en een risico inschatting van de gevoeligheid van beschermde soorten voor de ontwikkeling van windenergie evenals de beperkingen binnen deze gebieden voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie. Hierna is een selectie gemaakt van een aantal binnen het plangebied belangrijke beschermde soorten en is de verspreiding van deze soorten binnen het plangebied in kaart gebracht. Tevens is een dichtheidskaart gemaakt waarin waarnemingen voor belangrijke soort(groep)en zijn verwerkt tot cumulatieve hot- en coldspots binnen het plangebied om ecologisch bezien de meest slimme locaties aan te kunnen duiden voor de ontwikkeling van windenergie. Deze informatie is vervolgens verwerkt en gevisualiseerd in een werkkaart kansen windenergie met een toelichting van de kansen- en risicogebieden voor het oorspronkelijke projectgebied en op grote lijnen voor het aanvullende projectgebied.

De ecologische verkenning in deze rapportage is een verkenning van (on)mogelijkheden en niet bedoeld als een formele toetsing.

2.2 Natuurwaarden en risico inschatting

Voor de ecologische verkenning zijn ten eerste de natuurwaarden beschreven die voor het gebied van belang zijn. Het gaat hierbij onder andere om aangewezen soorten vanuit Natura 2000, beschermde soorten vanuit de Wet natuurbescherming en bijzondere of Rode Lijst soorten. Op basis van wetenschappelijke literatuur, beschikbare data (Sovon Vogelonderzoek Nederland en een internationale database van winturbine aanvaringsslachtoffers van het Duitse staatsbureau voor het milieu te Brandenburg door T. Dürr (https://lfu.brandenburg.de/)), evenals expert judgement is vervolgens per soort(groep) de gevoeligheid voor de ontwikkeling van windenergie binnen het plangebied bepaald. Tevens zijn de risico's en kansen voor de ontwikkeling van zonne-energie met betrekking tot natuur nader toegelicht.

2.3 Verspreiding gevoelige soort(groep)en

Voor de ecologische kansenkaart windenergie is verspreidingsinformatie verzameld van kenmerkende en kwetsbare soorten om te bepalen waar de meest gevoelige natuur voorkomt.
Hierbij zijn waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) van de afgelopen 5 jaar met een buffer tot 10 kilometer rondom het projectgebied meegenomen in de analyse. Om vliegbewegingen te analyseren is een onderscheid gemaakt naar watervogeltellingen uit het Meetnet Watervogels (waar vogels overdag rusten en foerageren) en slaapplaatstellingen uit het Meetnet Slaapplaatsen. Ter verdere identificatie van de vliegroutes zijn de

waarnemingen uitgesplitst naar broed- (maart t/m juni), zomer- (juli- t/m september) en winterperiode (oktober –t/m februari). Vervolgens is per soort en per relevante periode gekeken naar clusters en vliegroutes zodat de kansen- en risicogebieden konden worden samengesteld. Hierbij zijn ook de broedvogeltellingen en losse waarnemingen van soorten meegenomen.

2.3.1 Dichtheidskaart gevoelige soort(groep)en

Om een eerste indruk te krijgen van de verspreiding van gevoelige soort(groep)en is een zogenaamde 'dichtheidskaart' gecreëerd, waarin de dichtheden van ganzen, weidevogels en de gevoelige Wespendief in kaart zijn gebracht. Voor de ganzen en weidevogels zijn hierin tevens de locaties van de ganzenrustgebieden en weidevogelgebieden weergegeven, om zo het gebruik van deze gebieden te kunnen duiden. Voor het maken van de kaart zijn enkel losse waarnemingen van de afgelopen 5 jaar gebruikt. De dichtheden op de kaart zijn uitgedrukt in aantallen per hectare. Om het beeld van de verspreiding van de waarnemingen te optimaliseren voor de dichtheidskaart is een aangepaste gebiedsgrootte aangehouden voor de verschillende soortgroepen. Zo zijn voor de Wespendief en weidevogels een zoekstraal van 1 km aangehouden en voor de ganzen 500 meter.

2.3.2 Ecologische kansenkaart windenergie

Vervolgens is een ecologische kansenkaart gecreëerd waarin naast de verspreiding van ganzen, weidevogels en de Wespendief ook andere gevoelige soorten zijn meegenomen. Het plangebied is vervolgens opgedeeld in deelgebieden met de volgende categorieën: 'kansrijk', 'mogelijk kansrijk' (nader te verkennen), 'weinig kansrijk' (risicogebied) en 'niet kansrijk'. De kansrijke gebieden (groen op de kaart) zijn vanuit ecologisch oogpunt het meest kansrijk (of eigenlijk het minst bezwaarlijk) voor het plaatsen van windturbines. In deze gebieden zijn geen kerngebieden van relevante doelsoorten waargenomen of belangrijke vliegroutes van niet-broedvogels geïdentificeerd. De mogelijk kansrijke gebieden vereisen een nadere verkenning. Hier kunnen zich broedgebieden van gevoelige soortgroepen bevinden (e.g. weidevogels) die mogelijk een (klein) negatief effect kunnen ondervinden. Echter nader onderzoek is nodig om deze conclusie te kunnen trekken. De weinig kansrijke gebieden zijn ecologisch bezien risicovol voor het plaatsen van windturbines. Hier bevinden zich clusters van meerdere relevante doelsoorten en/of belangrijke vliegroutes voor bijvoorbeeld ganzen. Natura 2000- en weidevogelgebieden zijn als 'niet kansrijk' gecategoriseerd. Deze gebieden bieden weinig perspectief voor het plaatsen van windturbines, aangezien het plaatsen van turbines kan leiden tot aantasting van de instandhoudingsdoelen van deze gebieden. Voor wat betreft de ganzenrustgebieden is specifiek ook gekeken naar de ruimtelijke benutting van de gebieden door ganzen, waardoor sommige delen (met relatief weinig ganzen) toch niet op voorhand volledig zijn uitgesloten.

2.4 Aanvullend veldbezoek

Ter aanvulling op de verspreidingsinformatie uit de NDFF zijn een drietal veldbezoeken uitgevoerd in het plangebied op 22 januari 2020, 30 januari 2020 en 6 februari 2020, om een beter beeld te krijgen van het voorkomen en de verspreiding van vogelsoorten in bepaalde deelgebieden. Gezien de grootte van het gebied en beperkte tijd is gekozen voor een steekproefsgewijze aanpak.

Het plangebied is opgedeeld in deelgebieden, gecategoriseerd op basis van de geschiktheid voor het plaatsten van windturbines. De focus van de vogeltellingen is gelegd op de

deelgebieden die als mogelijk kansrijk zijn beoordeeld voor de ontwikkeling van windenergie. Daarnaast is aandacht besteed aan aangewezen ganzenfoerageergebieden, om te verifiëren of deze inderdaad als zodanig door de ganzen benut worden.

In de bezochte deelgebieden zijn vanaf vaste locaties (Zie Bijlage Figuur 3.1) alle vogelsoorten geteld die (met gebruik van een 8x42 verrekijker) zich binnen zichtafstand bevonden. Afhankelijk van de grootte van de soort en eventuele belemmeringen van het gezichtsveld door bomen, gebouwen en andere objecten was dit maximaal 1,5 km rond elk punt. Niet alle vogelsoorten zijn tijdens het veldbezoek in kaart gebracht. De focus voor de tellingen lag gezien de tijdsbeperking met name op de doelsoorten uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden waaronder Kleine zwaan en ganzen sp. Voor de resultaten van dit veldbezoek zie Bijlage 3.

3 Uitgangspunten

3.1 Ligging plangebied

Het oorspronkelijke projectgebied valt binnen de gemeenten Hattem, Heerde en Epe. Aan de noordzijde wordt het gebied afgebakend door de A28 en de westelijke grens van het projectgebied wordt gevormd door de A50 (exclusief de snelweg zelf). De oostgrens is de provinciegrens tussen Gelderland en Overijssel (grotendeels langs de IJssel) en aan de zuidzijde loopt het gebied tot de gemeentegrens van Apeldoorn en Epe (Zie Figuur 3.1).

Het aanvullende plangebied ter globale verkenning is aan de zuidkant begrensd door de gemeentegrens van Brummen. Aan de oostkant, in het gedeelte van de provincie Overijssel, is een buffer van 2 km vanaf de IJssel aangehouden van Zwolle tot Deventer. Van Deventer tot Brummen is de IJssel weer als grens aangehouden en de A50 begrensd het gebied aan de westkant (Zie Figuur 3.1).

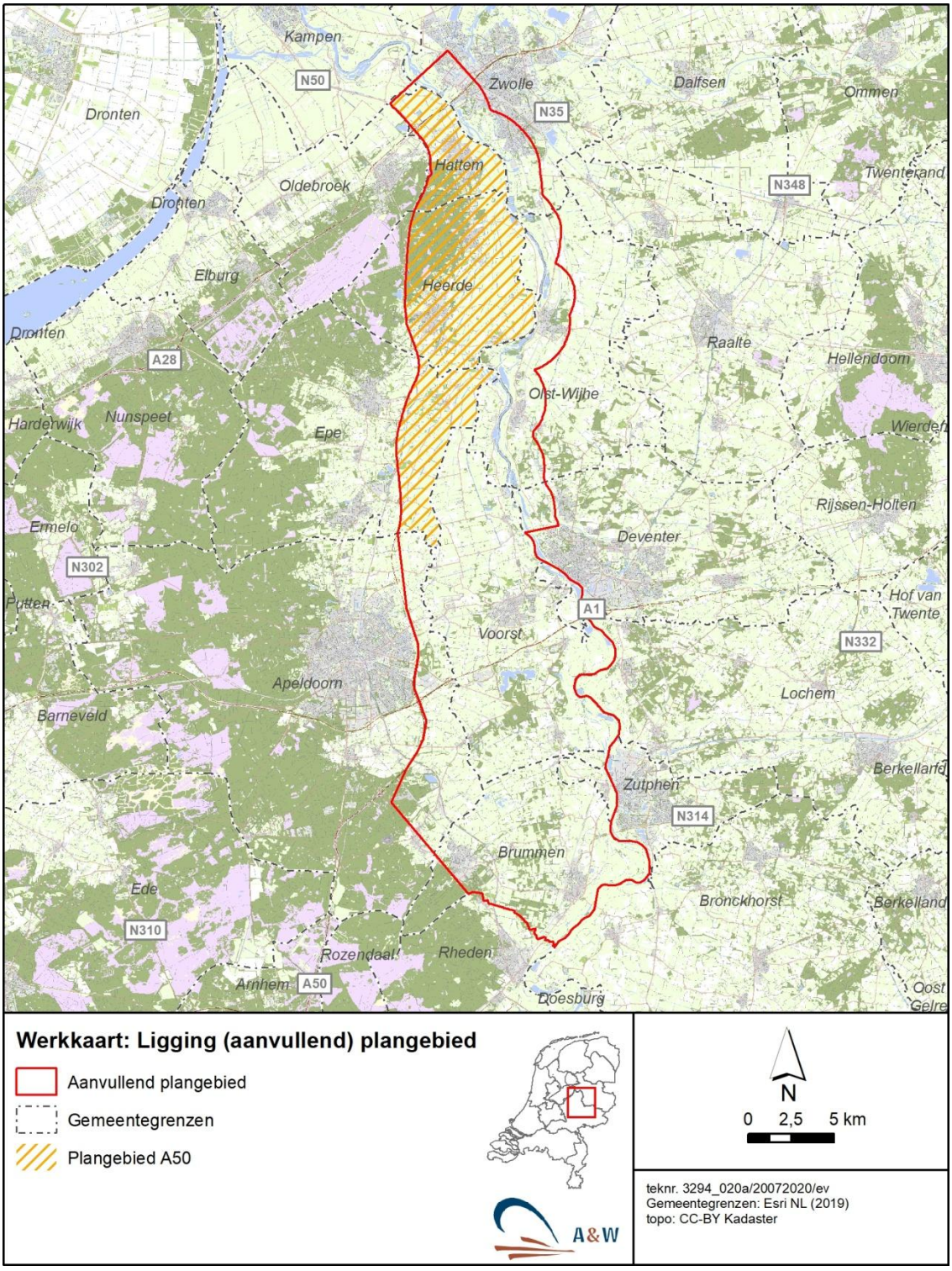
3.2 Windturbines en zonnepanelen

Voor de ecologische analyse in Hoofdstuk 4, wordt uitgegaan van de op dit moment gangbare windturbines en zonnepanelen. Deze worden hieronder kort beschreven.

Windturbines
Een gemiddelde windturbine levert een vermogen van 2 tot 3 MW, echter turbines met een maximaal vermogen van 5 - 6 MW zijn geen uitzondering meer. De windturbines met een vermogen van 3 MW hebben een ashoogte tussen de 90 en 125 meter en een rotordiameter tussen de 100 en 150 meter. De tiphoogte ligt daarbij tussen de 125 en 200 meter. Als deze turbines met meerdere bij elkaar worden geplaatst dient een onderlinge afstand gehanteerd te worden van 500 meter. Windturbines dienen ½ rotordiameter uit de rand van de verharding van een snelweg te staan met een minimum van 30 meter. Een windturbinepark bestaat uit ten minste drie windturbines.

Zonnepanelen
Momenteel worden zonneparken met panelen van ongeveer 270 Wp (wattpiek) uitgerust. Met de voortschrijdende technische ontwikkelingen is te verwachten dat zonnepanelen de komende jaren worden uitgerust met (minimaal) 280 Wp-panelen. Als uitgangspunt wordt genomen dat 1 hectare zonnepanelen een vermogen heeft van 1MW. De zonne-akkers worden gezien als tijdelijk landgebruik voor 20-25 jaar.

Vergelijking opbrengst windturbines versus zonneakker
Een windturbine heeft een vermogen van 3MW. Voor een zonneakker wordt uitgegaan dat 1 ha een vermogen heeft van 1MW. Dit aangegeven vermogen is echter niet wat daadwerkelijk geleverd wordt. Die opbrengst is afhankelijk van respectievelijk het aantal winduren en het aantal zonuren in een jaar. Aangezien het in Nederland vaker waait dan dat de zon schijnt, kan grofweg worden uitgegaan dat er 7 ha zonneakker moet worden gerealiseerd om de opbrengst van één windturbine te evenaren.



Figuur 3.1 Ligging plangebied verkenning wind- en zonne-energie A50/IJsselvallei. Hierin is weergegeven het oorspronkelijke plangebied (oranje gearceerd), het aanvullende plangebied (rood omlijnd) en de gemeentegrenzen (zwart omlijnd).

3.3 Beleid ten aanzien van wind- en zonne-energie

Het toekomstbeeld van de provincie Gelderland is in december 2018 beschreven in de Gelderse Omgevingsvisie Gaaf Gelderland en in de Gelderse omgevingsverordening. Beide zijn te raadplegen op de website: gldanders.planview.nl. In deze rapportage laten we enkele kaarten hiervan zien zonder daarbij volledig te zijn. Aan de in dit rapport getoonde provinciale kaarten kunnen geen rechten ontleend worden.
In de omgevingsvisie en verordening wordt onder andere invulling gegeven aan de thema's Energietransitie en Biodiversiteit. De belangrijkste thema's uit de Omgevingsvisie van belang voor de inrichting van de Gelderse leefomgeving zijn vervolgens verankerd in de Omgevingsverordening. Hieronder worden kort de belangrijkste visies en regels ten aanzien van wind- en zonne-energie behandeld zoals omschreven in de Omgevingsvisie.

3.3.1 Omgevingsvisie en verordening

De provincie Gelderland streeft naar een versnelde energietransitie waarbij gericht wordt op forse vergroting van het aandeel duurzame energie waaronder wind- en zonne-energie. De Gelderse ambitie is daarbij om in 2050 klimaatneutraal te zijn met als tussendoel een 55% broeikasgasreductie in 2030.

In de Omgevingsvisie is in de Themakaart Ruimtelijk beleid een overzicht gegeven van de door de provincie aangemerkte mogelijkheden voor wind- en zonne-energie. Deze zijn voor het plangebied A50/IJsselvallei verder uitgewerkt in Bijlage 1 en 2. In de omgevingsverordening zijn bepalingen opgenomen, maar deze zijn niet op kaart weergegeven.

Windenergie
Locaties die als mogelijk geschikt bevonden zijn voor windenergie zijn weergegeven in Bijlage figuur 1.1. In deze gebieden worden op voorhand geen belemmeringen gezien voor de ontwikkeling van windenergie. Daarnaast worden in de Omgevingsvisie locaties aangegeven binnen het Gelders natuurnetwerk ter verkenning van windenergie. In deze gebieden zou de ontwikkeling van windenergie onder voorwaarde toegestaan kunnen worden. De gebieden waar mogelijk windenergie ontwikkeld kan worden liggen voornamelijk in het zuiden en midden van het gehele plangebied en de nader te verkennen gebieden in het westen van het plangebied (zie Bijlage figuur 1.1).

Daarnaast zijn aandachtsgebieden benoemd (Zie Bijlage figuur 1.2). In deze gebieden is het gesprek met de juiste partijen nodig om de (on)mogelijkheden in een zo vroeg mogelijk stadium duidelijk te krijgen. Specifiek gaat het om gebieden waarin objecten zoals buis- en hoogspanningsleidingen, bebouwde kommen, spoorbanen en autosnelwegen voorkomen. De A50 behoort tot een van deze aandachtsgebieden. De plaatsing van windturbines kan hier beperkt worden door wettelijke normen, wanneer niet aan de ruimtelijke planvorming wordt voldaan. De indicatieve zones die bij deze objecten als aandachtsgebied zijn aangegeven, zijn afhankelijk van de hoogte en het type windturbine dat gehanteerd wordt.

In Bijlage figuur 1.3 zijn gebieden aangegeven waar de ontwikkeling van windenergie als niet kansrijk wordt gezien, waaronder delen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, het Gelders natuurnetwerk en Natura 2000-gebieden. Echter wil de provincie deze gebieden op voorhand niet geheel uitsluiten. Daarnaast zijn er gebieden waar de ontwikkeling van windenergie wordt uitgesloten. Het gaat hier om uitsluiting van windturbine plaatsing vanwege provinciale doelen of wettelijke beperkingen. In deze gebieden zijn de doelen en kwaliteiten van het gebied niet te combineren met (solitaire) windturbines. Ook kleine- en mini-windturbines zijn hier uitgesloten.

Deze gebieden liggen met name in de noordwest kant, het midden en zuidwesten van het gehele plangebied.

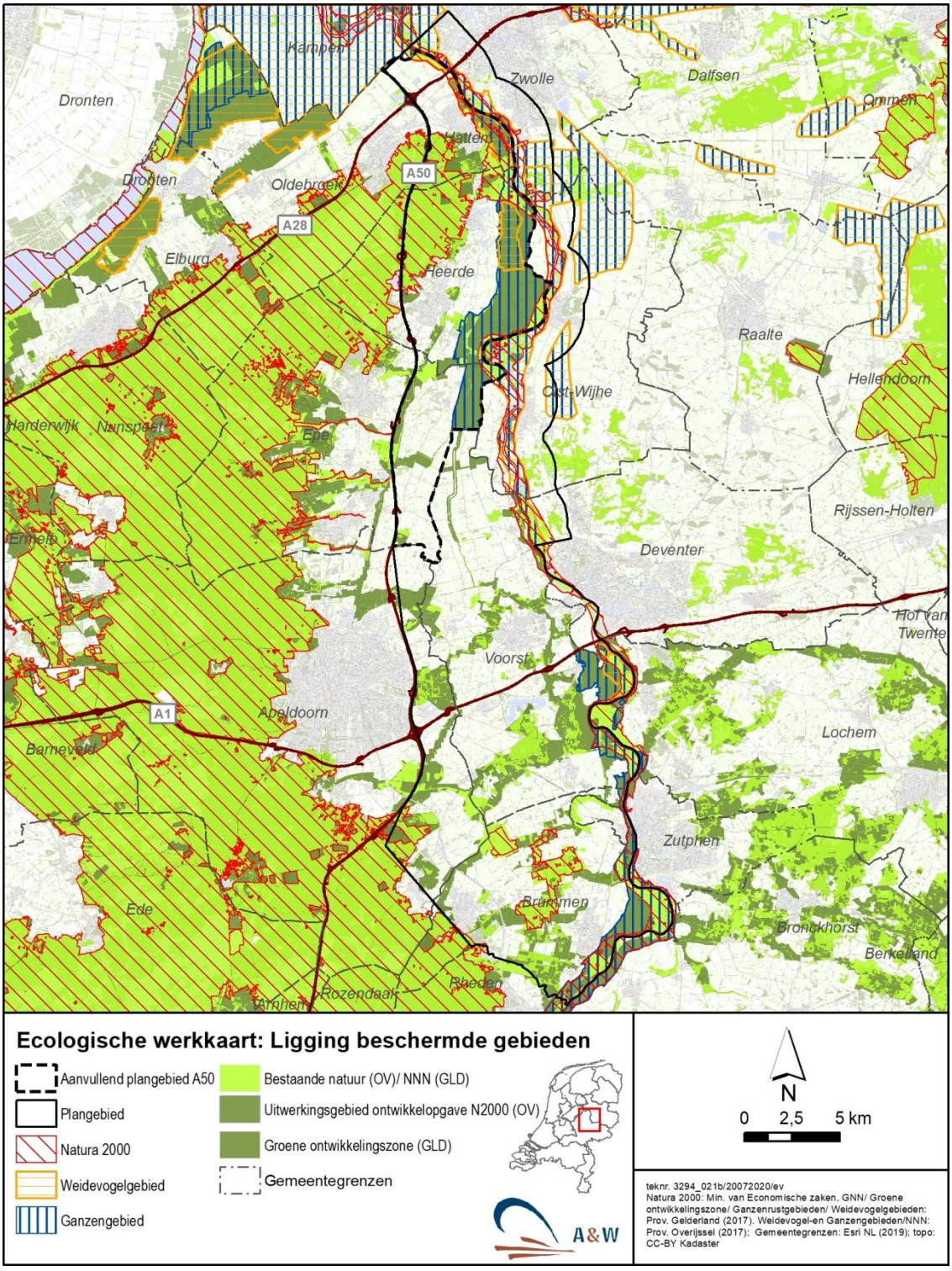
Zonne-energie
Naast windenergie wordt in de Omgevingsvisie Gelderland gesproken over de mogelijkheden van zonne-energie in veldopstelling (Zie Bijlage figuur 2.1). Kleine zonneparken en lijnopstellingen zijn overal mogelijk, mits deze gecombineerd worden met andere functies en/of restruimte invullen. Grote zonneparken zijn enkel in bepaalde gebieden mogelijk, o.a. in gebieden waar grote zonneparken geen belemmering vormen voor de kernkwaliteiten en de ruimtelijke functie van het gebied. Deze gebieden liggen met name in de zuidpunt van het oorspronkelijke plangebied, ten noordwesten van Hattem en het midden en zuidoosten van het aanvullende plangebied.

Er zijn ook gebieden waar de ontwikkeling van zonneparken onder bepaalde voorwaarden mogelijk is. Deze gebieden liggen met name in het centrale deel en het zuiden van het gehele plangebied. In sommige van deze gebieden is de aanbouw van zonneparken al in ontwikkeling, zoals ten noorden van Wilp en ten noordoosten van Apeldoorn. Grote zonneparken zijn niet mogelijk in gebieden waar dit niet te combineren is met de kernkwaliteiten en ruimtelijke functie van het gebied, waaronder bepaalde beschermde natuurgebieden (zie paragraaf 3.3.2). Deze gebieden liggen net als voor windenergie met name aan de noordwestkant van het plangebied tussen Hattem en Heerde en oostkant van het oorspronkelijke plangebied en in het zuidoosten van het aanvullende plangebied (Zie Bijlage figuur 2.1).

3.3.2 Beschermde natuurgebieden

In de Omgevingsverordening zijn de regels vastgesteld die voor de provincie belangrijk zijn voor de inrichting van de Gelderse leefomgeving. Zo worden voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie in natuurgebieden vanuit de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening ook regels gehanteerd. In het huidige plangebied worden verschillende typen natuurgebieden doorkruist. Deze worden hieronder kort besproken en daarbij wordt per type natuurgebied aangegeven wat de provincie voor ruimte voor wind en zonne-energie heeft benoemd voor deze gebieden. In Figuur 3.2 is weergegeven in hoeverre de beschermde natuurgebieden binnen het oorspronkelijke en aanvullende plangebied liggen.

Natura 2000-gebieden
Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden die zijn aangewezen onder de Vogel- en/of Habitatrichtlijn. Het doel van Natura 2000 is om de biodiversiteit in stand te houden en zo mogelijk te verbeteren door specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) te beschermen. Het oorspronkelijke plangebied rondom de A50 overlapt met een deel van twee aangewezen Natura 2000-gebieden: de Veluwe en de Rijntakken. Het aanvullende plangebied overlapt met Natura 2000-gebied landgoederen Brummen en de Rijntakken. Er geldt een zeer terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van windenergie binnen Natura 2000-gebieden. Natura 2000-gebieden worden beschermd door de Wet natuurbescherming. De beleidslijn windenergie stelt dat om te beoordelen of windturbines zijn toegestaan de effecten op de aangewezen natuurwaarden moeten worden getoetst. Indien significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten, is een passende beoordeling verplicht. De passende beoordeling maakt inzichtelijk of de activiteit haalbaar is vanuit de Wet natuurbescherming. De mate waarin de natuur kwetsbaar is voor de ontwikkeling van windenergie hangt af van de aangewezen instandhoudingsdoelstellingen voor soorten en habitattypen, die verschillen van gebied tot gebied. In Hoofdstuk 4 wordt hier nader op in gegaan.



Figuur 3.2 Ligging beschermde gebieden binnen oorspronkelijk en aanvullend plangebied. Hierin zijn weergegeven het oorspronkelijk plangebied (stippellijn), aanvullend plangebied (zwart omlijnd), Natura 2000-gebieden (rood gearceerd), weidevogelgebieden (geel gearceerd), ganzenrustgebieden (blauw gearceerd), bestaande natuur in het Gelders natuurnetwerk (GNN) (lichtgroen) en Groene ontwikkelingszones (GO) (donkergroen).

Gelders natuurnetwerk (GNN)
Het Gelders natuurnetwerk (GNN), deel uitmakend van het Natuur Netwerk Nederland (NNN), is een gebied met een samenhangend netwerk van binnen de provincie Gelderland bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang voor de veiligstelling van ecosystemen en daarbij behorende soorten (Zie lichtgroene gebieden in Figuur 3.2). Hieronder vallen onder andere alle Natura 2000-gebieden, maar ook landbouwgebieden (die beheerd worden volgens agrarisch natuurbeheer) en grote wateren (o.a. meren, rivieren). Voor het GNN zijn zogenaamde kernkwaliteiten en natuurontwikkelingsdoelen vastgesteld waarin aanwezige en potentiële waarden gebaseerd op de beoogde natuurkwaliteit voor het gebied worden beschreven. Volgens de Omgevingsverordening wordt in een bestemmingsplan voor gronden gelegen binnen het Gelders natuurnetwerk een andere bestemming dan natuur, zoals wind- en zonne-energie, alleen mogelijk gemaakt als er sprake is van groot openbaar belang; er geen reële alternatieven aanwezig zijn; de negatieve effecten op de kernkwaliteiten en het oppervlakte van het gebied en de ecologische samenhang binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd. Voor het plaatsen van windturbines in het verkenningsgebied voor windenergie in het GNN dient het oppervlakte van natuur dat verloren gaat voor 200 procent gecompenseerd te worden. Hoewel het GNN inclusief Natura 2000-gebieden door de Provincie worden aangemerkt als 'niet kansrijk' voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie wordt in de beleidslijn Windenergie van de Provincie Gelderland zoals hiervoor genoemd echter ook gesteld dat de Provincie deze gebieden niet op voorhand geheel wil uitsluiten.

Groene Ontwikkelingszone (GO)
De Groene Ontwikkelingszone (GO) is een gebied met een andere bestemming dan natuur dat ruimtelijk is vervlochten met het GNN. De GO bestaat uit gebieden rond het GNN, waaronder weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden en vormt een ecologische verbinding tussen delen van het GNN (Zie donkergroene gebieden in Figuur 3.2). De GO biedt ruimte voor ontwikkeling van functies die passen in het landelijk gebied (provinciaal beleid) en er zijn tevens kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen voor de GO vastgesteld. In de GO is er sprake van terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van wind en zonne-energie. Zo worden ook in gronden gelegen binnen de Groene Ontwikkelingszone (GO) geen nieuwe grootschalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt die leiden tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van het betreffende gebied, tenzij geen reële alternatieven aanwezig zijn; er sprake is van redenen van groot openbaar belang; de negatieve effecten op de kernkwaliteiten, het oppervlakte en de samenhang van het gebied zoveel mogelijk worden beperkt; en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd. Nieuwe kleinschalige ontwikkelingen zijn onder voorwaarden mogelijk. Er ligt geen ontwikkelingsdoelstelling voor delen van de GO die ook weidevogel- en rustgebied voor ganzen zijn.

Weidevogelgebieden
De weidevogelgebieden zijn een bijzonder onderdeel van het GNN en de GO. De provincie en haar partners willen in de nog perspectiefvolle weidevogelgebieden een landbouwpraktijk stimuleren en in stand houden die rekening houdt met weidevogels. Daarnaast wil de provincie bevorderen dat ook buiten de reservaten een blijvende functie als leefgebied voor weidevogels in stand blijft. In de Omgevingsverordening Gelderland is voor delen van de Groene ontwikkelingszone die weidevogelgebieden zijn, vooral een conserverend beleid van kracht, gericht op het behoud van openheid. Initiatieven voor windturbines zijn op grond van de Omgevingsverordening uitgesloten in weidevogelgebieden (Zie Figuur 3.2). Daar waar aandachtsgebieden voor windenergie in de buurt van weidevogelgebieden zijn gelegen vraagt

de provincie onderzoek naar de effecten van nieuw op te richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen.

Ganzenrustgebieden

Ook de rustgebieden voor winterganzen zijn een bijzonder onderdeel van het GNN en de GO. De provincie en haar partners willen invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulaties. In de Omgevingsverordening is voor delen van de GO die ganzenrustgebieden zijn, dan ook een conserverend beleid van kracht, gericht op het behoud van openheid. Initiatieven voor windturbines zijn op grond van de verordening uitgesloten in rustgebieden voor winterganzen (Zie Figuur 3.2). In de directe omgeving van de rustgebieden voor winterganzen vraagt de provincie nader onderzoek naar de effecten van nieuw op te richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen. Het aanwijzen van ganzenrustgebieden is echter vooral een afweging die te maken heeft met schadebeheersing. Vanuit die gedachte is er een mogelijkheid om deze te winterrustgebieden naar elders te verplaatsen en het beleid te herzien.

4 Ecologische verkenning

4.1 Risico omschrijving

Natuurwaarden kunnen op verschillende manieren negatieve effecten ondervinden van de ontwikkeling van wind- of zonne-energie. Wat betreft de gevoeligheid of kwetsbaarheid voor windturbines kunnen grofweg vier typen effecten worden onderscheiden in de operationele fase:

1) Effecten op vogels en vleermuizen als gevolg van het risico op aanvaringen. Hierbij kan mortaliteit optreden doordat dieren tegen de mast of de rotorbladen aanvliegen of doordat ze tegen de grond worden gewerkt door de werveling die achter de draaiende windturbine ontstaat;
2) Barrièrewerking, waarbij vliegbewegingen verstoord worden. Zo kunnen geplaatste windturbines een barrière vormen tussen rust- en foerageergebied of tijdens de seizoenstrek;
3) Verstoring van rust-, foerageer- en/of broedgebieden van soorten door het geluid dat de windturbine produceert, de omwentelende bewegingen van de rotorbladen of visuele verstoring. Soorten kunnen hierdoor afgeschrokken worden en de omgeving van nieuwe windturbines vermijden (verstoringseffect) (Spaans *et al.* 1998);
4) Permanent verlies van habitat als gevolg van het aanleggen van een platform voor de windturbine en de daarbij behorende infrastructurele voorzieningen.

Daarnaast kan bij de aanlegfase verstoring optreden door machines of mensen tijdens de constructiewerkzaamheden en kan tijdelijk degradatie of habitatverlies optreden.

In deze verkenning wordt de primaire focus gelegd op mortaliteitseffecten van windturbines op vogels en vleermuizen, gezien de algemeen hogere gevoeligheid van deze soortgroepen. Niet alle soorten zijn even kwetsbaar voor de potentiële negatieve effecten van windturbines. Zo zijn de aantallen en slachtoffers per soort bij aanvaringen sterk afhankelijk van de locatie (binnenland of kust), het type terrein (agrarisch, bos of wad), en de daarmee samenhangende hoeveelheid vliegbewegingen en manoeuvreerbaarheid van de soort. Ook het type windturbine, het seizoen en de soortdichtheid op de locatie spelen daarbij een rol. De mogelijke gevoeligheid voor windturbines per soort(groep) wordt in de volgende paragrafen nader toegelicht.

Wat betreft de gevoeligheid en kwetsbaarheid voor zonnepanelen gaat het om effecten als gevolg van het verlies aan habitat, broed-, rust-, foerageer,- en migratiebiotoop, dat als gevolg van de inrichting met zonnepanelen verloren gaat.

Hoewel habitattypen ook schade kunnen ondervinden van de plaatsing van windturbines, worden effecten op habitattypen in deze verkenning niet verder uitgewerkt omdat de exacte locatie van mogelijke plaatsing momenteel onbekend is en effecten doorgaans goed te mitigeren of compenseren zijn.

4.2 Ecologische verkenning windenergie

Zoals behandeld in Hoofdstuk 3 worden verschillende typen natuurgebieden in het plangebied doorkruist. Voor de Natura 2000-gebieden zijn speciale natuurwaarden ter bescherming aangewezen waaronder habitattypen, habitatsoorten, broed- en niet-broedvogels. Voor het GNN zijn daarnaast een aantal prioritaire soorten vastgesteld waarvoor beschermingsmaatregelen genomen moeten worden om de soort in Gelderland te behouden. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de gevoeligheid van de betreffende soorten voor windturbines en de verspreiding van gevoelige beschermde soorten binnen het gehele plangebied: het oorspronkelijke plangebied en het aanvullende plangebied ter globale verkenning. Onder 'gevoeligheid' wordt hier verstaan, dat de soort een verhoogd risico heeft op aanvaring, of snel verstoord wordt. Een soort is 'kwetsbaar' wanneer de populatie van deze soort negatieve gevolgen kan ondervinden. Daarnaast worden de beperkingen en mogelijkheden besproken voor de ontwikkeling van windenergie in deze gebieden.

4.2.1 Natura 2000-gebied Veluwe

Natura 2000-gebied Veluwe is gelegen aan de noordwestzijde van het plangebied (Figuur 3.2). De Veluwe is het grootste terrestrische Natura 2000-gebied van Nederland en bestaat uit een variatie van habitats waaronder droge bossen met loof- en naaldbomen, droge en natte heide, stuifzanden, vennen en beekdalen en biedt onderkomen aan een variatie aan bijzondere flora en fauna. De Veluwe is specifiek aangewezen voor 19 habitattypen, 7 habitatsoorten en 10 vogelrichtlijnsoorten (broedvogels). De aangewezen habitatsoorten en broedvogels en hun status en instandhoudingsdoelstellingen staan vermeld in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Aangewezen broedvogels en habitatsoorten en hun status en instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Veluwe. SVI = landelijke Staat van Instandhouding, weergegeven als zijnde gunstig (+), matig ongunstig (-) en zeer ongunstig (--); Oppervlakte = doelstelling omvang leefgebied, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>); Kwaliteit = doelstelling kwaliteit leefgebied, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>); IHD = Instandhoudingsdoel, betreffende aantal broedparen voor broedvogels en doelstelling leefgebied voor habitatsoorten, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>).

Code	Soort	SVI	Oppervlakte	Kwaliteit	IHD
Broedvogels					
A072	Wespendief	+	=	=	100
A224	Nachtzwaluw	-	=	=	610
A229	IJsvogel	+	=	=	30
A233	Draaihals	--	>	>	(her)vestiging
A236	Zwarte Specht	+	=	=	400
A246	Boomleeuwerik	+	=	=	2400
A255	Duinpieper	--	>	>	(her)vestiging
A276	Roodborsttapuit	+	=	=	1100
A277	Tapuit	--	>	>	100
A338	Grauwe Klauwier	--	>	>	40
Habitatsoorten					
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	>	>
H1083	Vliegend hert	-	>	>	>
H1096	Beekprik	--	>	>	>
H1163	Rivierdonderpad	-	>	=	>
H1166	Kamsalamander	-	=	=	=
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=
H1831	Drijvende waterweegbree	-	=	=	=

Gevoeligheid broedvogels

De gevoeligheid voor aanvaringen met een windturbine hangt af van verschillende factoren (zie paragraaf 4.1). In een studie van Desholm (2009) is voor verschillende vogelgroepen de sensitiviteit bepaald. Hieruit blijkt dat zowel watervogels als roofvogels over het algemeen gevoeliger zijn dan zangvogels. Uit een recent uitgevoerde analyse van Buij *et al.* (2018) komt eveneens naar voren dat roofvogels tot de meest gevoelige groep vogels behoren ten aanzien van aanvaringen met turbines. Aantallen aanvaringsslachtoffers worden onder andere bijgehouden in een internationale database van het Duitse staatsbureau voor het milieu te Brandenburg door T. Dürr (https://lfu.brandenburg.de/).

Wespendief

Voor de Veluwe is één roofvogelsoort aangewezen, de *Wespendief*. Het habitat van de Wespendief is bosgebied, waar de soort ook broedt. In Nederland omvat de populatie ongeveer 400 broedparen en in de Veluwe zitten circa 100 broedparen (Bijlsma *et al.* 2012, sovon.nl). De Veluwe is een kerngebied van de Wespendief in het kader van de EU Vogelrichtlijn (Natura 2000). Gezien de kleine Nederlandse populatie en hoge gevoeligheid voor aanvaringen is deze soort uitgelicht in Box 4.1.

Veruit het grootste deel van de vliegbewegingen van Wespendief vindt plaats in bos, maar open gebied wordt ook benut. Dit hangt waarschijnlijk af van de beschikbaarheid en verspreiding van wespennesten. Cirkelende Wespendieven kunnen tot bijna 800m hoog vliegen, maar veel vliegbewegingen vinden op lagere hoogte plaats (<200 m; Van Diermen *et al.* 2009) waar de vlieghoogte overlapt met de rotorhoogte van moderne windturbines. De vliegbewegingen van Wespendieven tijdens de seizoensmigratie boven zee vinden grotendeels boven rotorhoogte plaats (Malmiga *et al.* 2014, Panuccio *et al.* 2019). Het hoogste risico op aanvaring ligt dus bij lokale vogels die buiten het bos op rotorhoogte cirkelen of voedselvluchten ondernemen. Het is onbekend wat de ontwijkingskans is van Wespendieven bij de turbines. Bij veel soorten worden percentages gehanteerd in de ordegrootte 95-99%. Het is lastig om met zekerheid te stellen hoeveel Wespendieven er per jaar in aanvaring kunnen komen met de turbines echter worden in het buitenland met enige regelmaat aanvaringen van Wespendieven geconstateerd. Zo zijn in de internationale database circa 30 slachtoffers bekend uit Duitsland, Spanje, Frankrijk en Polen.

De Wespendief is in de laatste vijf jaar waargenomen aan de gehele rand van de Veluwe grenzend aan het plangebied, maar ook aan de oostkant langs de IJssel, en in het zuidoosten, ten noordoosten van Eerbeek in Landgoederen Brummen. Hoewel de landelijke status voor de populatie gunstig is, zou het risico van een significant negatief effect bij plaatsing van windturbines in het habitat van de Wespendief niet kunnen worden uitgesloten. Aanvullend onderzoek over de werkelijke risico's op aanvaringen is daarom nodig om hier uitsluitsel over te geven. Naast aanvaringsgevoeligheid is de Wespendief ook relatief gevoelig voor verstoring door menselijke activiteit (Sierdsema *et al.* 2008).

Nachtzwaluw

De *Nachtzwaluw* komt voor in half open terreinen met droge zandige bodems en snel opwarmende plekken. In 2017 zijn landelijk 1763 broedparen geteld (Boele *et al.* 2019) waarvan 85 op de Veluwe, waardoor de soort onder het instandhoudingsdoel zit. Uit tellingen en modelberekeningen blijkt dat de populatie op de Veluwe afneemt (Bijlsma et al 2012) en de reproductie en adulte overleving laag is. De Nachtzwaluw foerageert tot een afstand van 6 km van zijn broedplek en is sterk gebonden aan zijn habitat. Gezien in de internationale database slechts één slachtoffer genoemd wordt uit Spanje, lijkt de kans op aanvaring met turbines laag (database T. Dürr). Echter is de Nachtzwaluw aantoonbaar gevoelig voor menselijke activiteit en geluidsbelasting (Sierdsema *et al.* 2008).

Uit de verspreidingsdata van de Nachtzwaluw uit de NDFF blijkt dat de Nachtzwaluw sterk gebonden is aan de bosgebieden in de Veluwe en daarom geen risicosoort is voor de ontwikkeling van windenergie in het plangebied buiten Natura 2000-gebied de Veluwe.

IJsvogel
Het preferente habitat van de *IJsvogel* bestaat uit beekstelsels met zwakstromend, helder visrijk water met in de broedperiode steile, deels begroeide oevers. De landelijke broedpopulatie wordt geschat tussen de 950-1150 en de populatie is in gunstige staat van instandhouding (Boele *et al.* 2019). IJsvogels vliegen relatief laag, waardoor de kans op aanvaringen met windturbines klein is. Er is enkel één IJsvogelslachtoffer bekend uit de database in Frankrijk (database T. Dürr). Daarnaast is de IJsvogel relatief weinig gevoelig voor verstoring en is de populatie in gunstige staat (Sierdsema *et al.* 2008).

De IJsvogel is relatief wijdverspreid binnen het plangebied met name in Natura 2000-gebied Rijntakken. De soort komt veel voor ten oosten van Hattem langs het Apeldoornsch kanaal en bij de Wiessenberger kolk waargenomen. Iets zuidelijker, ten noordoosten van Wapenveld, ook bij de Bottenstrank, Zwarte kolk en Grote Wetering. Daarnaast is de IJsvogel frequent aanwezig bij plassen langs de IJssel, ter hoogte van Den Nul en in het zuidwesten van het plangebied en ter hoogte van Apeldoorn. Aangezien de IJsvogel weinig verstorings- en aanvaringsgevoelig is wordt deze soort niet als risicosoort voor de ontwikkeling van windenergie beschouwd binnen het plangebied.

Draaihals
De *Draaihals* is een uitgesproken trekvogel die in Nederland broeden in open bossen met dood houd en schrale zandbodems. De broedpopulatie in Nederland is geschat op 80-100 broedparen en heeft een zeer ongunstige staat van instandhouding (Boele *et al.* 2019). Tevens staat de soort als zeer ernstig bedreigd op de Nederlandse Rode Lijst. Op de Veluwe is de Draaihals ook sterk afgenomen, waarschijnlijk door verstoring van toegenomen recreatie en is daarom waarschijnlijk ook gevoelig voor indirecte effecten van windturbines (Sierdsema *et al.* 2008). Het aanvaringsrisico is echter klein, aangezien de Draaihals niet op rotorhoogte vliegt. Er zijn internationaal slechts vier individuen bij windturbines gevonden (database T. Dürr).

De Draaihals is in de afgelopen vijf jaar enkel waargenomen aan de westkant van Apeldoorn. Mede gezien het lage aanvaringsrisico van de soort, kan worden aangenomen dat het effect van de ontwikkeling van windturbines binnen het plangebied op de Draaihals verwaarloosbaar is.

Zwarte Specht
Het habitat van de *Zwarte Specht* omvat aaneengesloten bos met naaldhout en dikke bomen. De broedpopulatie is geschat op 700-1000 waarvan in 2015 393 broedparen op de Veluwe (Sierdsema 2015). De populatie heeft een gunstige staat van instandhouding. De Zwarte Specht komt zelden uit zijn habitat en blijft gewoonlijk zijn hele leven in zijn territorium. Deze soort is in dit opzicht niet gevoelig voor windturbines en er zijn dan ook geen slachtoffers bekend (Sierdsema *et al.* 2008).

De Zwarte Specht komt binnen het plangebied voornamelijk voor in het bosgebied op de Veluwe en kleinere bosgebieden in Natura 2000-gebied landgoederen Brummen. De Zwarte Specht wordt daarom niet beschouwd als risicosoort voor de ontwikkeling van windenergie in open gebied buiten Natura 2000-gebied Veluwe.

Zangvogels
Hoewel zangvogels over het algemeen als minder gevoelig voor aanvaringen met windturbines worden beschouwd in vergelijking met roof- en watervogels (Desholm 2009), is van de aangewezen zangvogels (Boomleeuwerik, Duinpieper, Roodborsttapuit, Tapuit en Grauwe Klauwier), de Boomleeuwerik mogelijk gevoelig voor aanvaringen met windturbines en zijn de Duinpieper, Tapuit en Grauwe Klauwier kritiek wat betreft hun zeer ongunstige populatiestatus en worden daarom hieronder toegelicht. De Duinpieper als broedvogel staat als verdwenen uit Nederland te boek en is gezien zijn habitat en vlieghoogte weinig gevoelig voor aanvaringen met windturbines. Ook de Roodborsttapuit staat als niet gevoelig voor aanvaring met windturbines bekend en de populatie is in gunstige staat van instandhouding.

Boomleeuwerik
De *Boomleeuwerik* komt voor op hogere zandgronden, heideterrein en duingebieden. Hoewel de populatiestatus gunstig is en circa 4300-5300 broedparen voorkomen in Nederland, waarvan 40% op de Veluwe, is de soort relatief gevoelig voor aanvaringen met windturbines. Boomleeuweriken baltsen op grote hoogtes die mogelijk kunnen overlappen met rotorhoogte. Internationaal zijn 121 slachtoffers van Boomleeuweriken bij windturbines bekend (Sierdsema *et al.* 2008; database T. Dürr).

De Boomleeuwerik bevindt zich met name op droge heiden op de Veluwe en langs de randen en is één keer bij de Grote Wetering en in de buurt van het Apeldoornsch kanaal waargenomen in de afgelopen vijf jaar. Daarnaast zit de Boomleeuwerik in het bosgebied ten noordoosten van Eerbeek (Landgoederen Brummen). Gezien het habitat en de verspreiding van de Boomleeuwerik over het plangebied kan gesteld worden dat er geen extra beperkingen gelden voor de ontwikkeling van windenergie buiten het Natura 2000-gebied Veluwe.

Tapuit
De *Tapuit* komt voor in open insectenrijke landschappen met zandige plekken en korte vegetatie. Voedsel zoekt hij dicht bij de grond. De populatiestatus is zeer ongunstig en de Tapuit staat op de Rode Lijst als bedreigd. De broedpopulatie is geschat op 260-300. In 2018 is de soort op de Veluwe verdwenen als broedvogel (Sovon 2019). De Tapuit is gevoelig voor menselijke verstoring en hoewel de Tapuit doorgaans niet op rotorhoogte vliegt zijn 16 windturbineslachtoffers bekend uit de database (Sierdsema *et al.* 2008; Winkelman *et al.* 2008; Boele *et al.* 2019; database T. Dürr).

De Tapuit is met name waargenomen aan de oostkant van het plangebied, langs de IJssel, maar ook in het bosgebied van de Veluwe en in het zuidoosten van het plangebied, in het bosgebied van Landgoederen Brummen. Hoewel de soort relatief weinig gevoelig is voor aanvaringen met windturbines, is enige voorzichtigheid gewenst gezien de kwetsbare populatiestatus en algemene verstoringsgevoeligheid. Nader onderzoek zal het risico op een significant negatief effect op populatieniveau voor de plaatsing van windturbines buiten Natura 2000 gebied moeten uitsluiten.

Grauwe Klauwier
Ook de *Grauwe Klauwier* betrekt open gebied of randen van gesloten naar open gebied met structuurrijke vegetaties met gradiënten in voedselrijkdom en droogte. Hij jaagt op voedsel vanaf uitkijkpunten zoals boomtakken, maar ook biddend in de lucht. De Grauwe Klauwier staat als bedreigd op de Rode Lijst en de populatie is in zeer ongunstige staat. Landelijk is het aantal broedparen geschat op 500-580, waarvan in 2017 50-55 broedparen op de Veluwe zijn geteld waarmee aan het instandhoudingsdoel is voldaan (Boele *et al.* 2019). Het is onbekend in hoeverre de Grauwe Klauwier gevoelig is voor verstoring. Echter zijn internationaal 32 slachtoffers van windturbines bekend, wat zou kunnen duiden op gevoeligheid tijdens de trek (Sierdsema *et al.* 2008; Boele *et al.* 2019; database T. Dürr).

De Grauwe Klauwier is in het gehele plangebied enkel waargenomen in het bosgebied ten noordoosten van Eerbeek, vallend onder Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen. Hierdoor zal geen extra beperking gelden wat betreft de Grauwe Klauwier voor de ontwikkeling van windenergie buiten Natura 2000-gebieden.

Gevoeligheid habitatsoorten
Voor Natura 2000-gebied Veluwe is één vleermuissoort aangewezen: de *Meervleermuis*. De Staat van Instandhouding van de Meervleermuis is matig ongunstig, echter is voor deze soort geen uitbreidings- of verbeterdoelstelling geformuleerd. De Meervleermuis verblijft in gebouwen zoals bunkers of kerkzolders en jaagt op insecten vlak boven het wateroppervlak van plassen, meren, kanalen en rivieren op 10-20 km van hun verblijfplaats (zoogdiervereniging.nl). De Meervleermuis is gezien zijn lage vlieghoogte tijdens de jacht boven water, weinig gevoelig voor aanvaringen met windturbines. Andere vleermuissoorten voorkomend in het GNN zijn echter gevoeliger voor windturbines. Deze worden verder uitgelicht in paragraaf 4.2.4.

Beperkingen windenergie ten aanzien van Natura 2000-gebied Veluwe
Van de aangewezen soorten voor Natura 2000-gebied Veluwe, geven de broedvogels de meeste beperking voor de ontwikkeling van windenergie. De meeste broedvogels zijn sterk gebonden aan hun habitat binnen Natura 2000-gebied Veluwe of zijn met name waargenomen in de andere Natura 2000-gebieden: Rijntakken en Landgoederen Brummen. Het ontwikkelen van windenergie binnen deze gebieden is dan ook sterk af te raden. De aanwezigheid van de Wespendief is vanwege zijn relatief kleine populatie en hoge gevoeligheid voor windturbines doorslaggevend.

Box 4.1 Uitgelichte soort: Wespendief

Wespendief

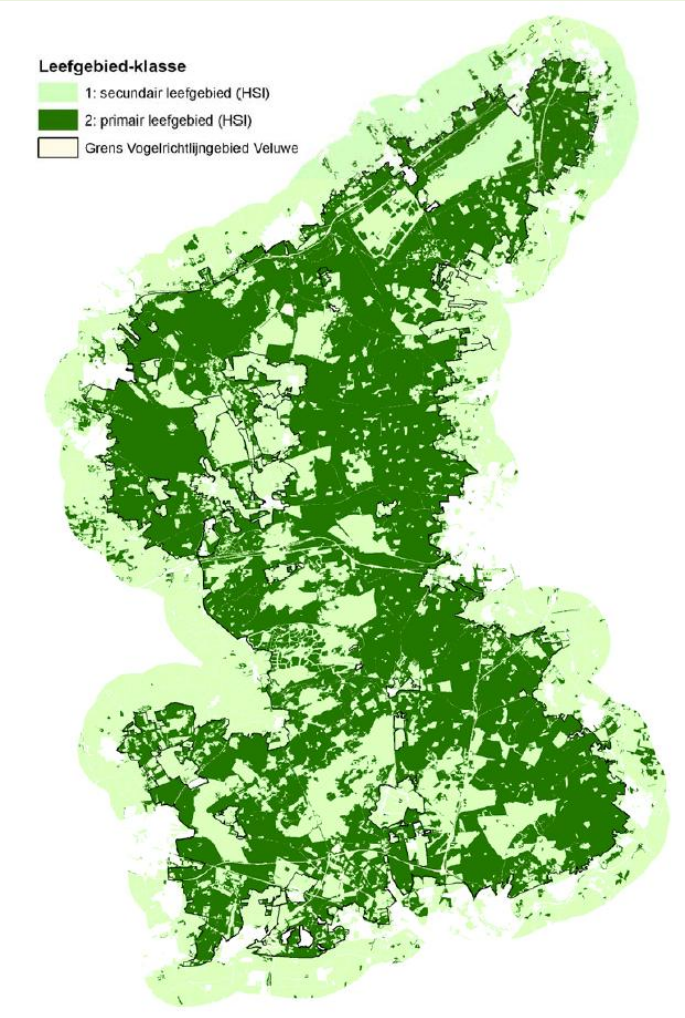
De Wespendief voedt zich, zoals de naam al aangeeft, met wespen (ook de larven, poppen en honing van wespen). Daarnaast worden ook andere insecten, kleine zoogdieren, reptielen, eieren en jonge vogels gegeten.

De Wespendief is voor zowel broeden als foerageren afhankelijk van aaneengesloten bos. De Europese populatie in tropisch Afrika en broedt in Europa van de Middellandse Zee tot Noord-Zweden en in het oosten tot in Rusland. De Wespendief is in Nederland aanwezig van mei tot en met september, nestelend in de kruin van hoge loof- en naaldbomen.

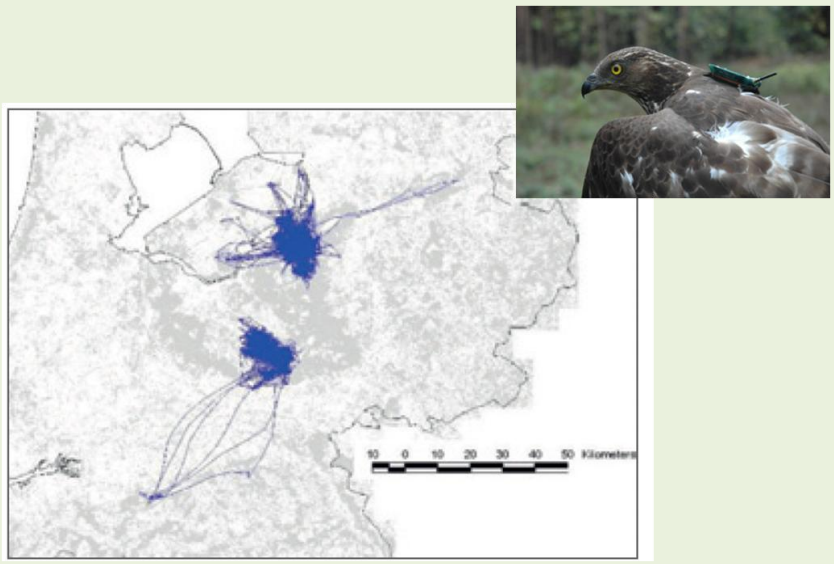
Wespendief (Pernis apivorus) (vogelbescherming.nl)

Wespendieven hebben een lage reproductie bij een lange levensduur. Het legsel telt gemiddeld 2 eieren met een opbrengst van 1-2 jongen per geslaagd nest. Gemiddeld is 45% (30-70%) van de broedparen succesvol. De overleving in het eerste jaar wordt geschat op 49-58% en daarna >80%. Voor Zweden is berekend dat jaarlijks 0,34-0,67 jong per paar nodig is voor een stabiele populatie (Sierdsema *et al.* 2008).

Bos wordt beschouwd als primair leefgebied. Bos dat direct grenst aan recreatieterrein of bebouwing wordt als secundair habitat beschouwd (zie Figuur 4.1; Sierdsema *et al.* 2008). Op de Veluwe is onderzoek gedaan naar de ruimtelijke activiteit van Wespendieven, met behulp van zenders. Hieruit bleek dat Wespendieven met een nest tot 63 km van het nest konden vliegen, al vonden de meeste foerageervluchten plaats tot zo'n 6 km (mannetjes) en 9 km (vrouwtjes) van het nest (zie Figuur 4.2; Manen *et al.* 2011). Bij onderzoek in het noorden van Duitsland vond 99% van de vluchten van mannetjes plaats binnen een afstand van 4 km van het nest (Ziesemer & Meyburg 2015).



Figuur 4.1 Leefgebied Wespendief, habitatgeschiktheid in 2 klassen (inclusief randzone van 2,5 km om de Veluwe (Sierdsema et al. 2008).



Figuur 4.2 Activiteitengebieden van Wespendieven op de Veluwe (noord: Vierhouten. Zuid: Ede). (Van Manen et al. 2011)

4.2.2 Natura 2000-gebied Rijntakken

Natura 2000-gebied Rijntakken, met specifiek deelgebied IJssel uiterwaarden, is gelegen aan de oostzijde van het plangebied en omvat de oevers van de IJssel, oeverwallen en uiterwaarden. Het is een gebied met grote botanische waarde en vormt eveneens een belangrijke rustplaats voor vele eenden, ganzen, zwanen en steltlopers (Provincie Gelderland 2018). Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor in totaal 14 habitattypen, 11 habitatsoorten, 12 broedvogelsoorten en 26 niet-broedvogelsoorten. De aangewezen habitat-, broed- en niet-broedvogelsoorten en hun status en instandhoudingsdoelstellingen staan vermeld in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Aangewezen broed-, niet-broedvogels en habitatsoorten en hun status en instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Rijntakken. SVI = landelijke Staat van Instandhouding, weergegeven als zijnde gunstig (+), matig ongunstig (-) en zeer ongunstig (--); Oppervlakte = doelstelling omvang leefgebied, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>); Kwaliteit = doelstelling kwaliteit leefgebied, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>); IHD = Instandhoudingsdoel, betreffende aantal broedparen voor broedvogels, het seizoensgemiddelde voor slaap- (s) en foerageergebied (f) voor niet-broedvogels en doelstelling leefgebied voor habitatsoorten, weergegeven als behoud (=) en uitbreiding (>).

Code	Soort	SVI	Oppervlakte	Kwaliteit	IHD
Broedvogels					
A004	Dodaars	+	=	=	45
A017	Aalscholver	+	=	=	660
A021	Roerdomp	--	>	>	20
A022	Woudaap	--	>	>	20
A119	Porseleinhoen	--	>	>	40
A122	Kwartelkoning	-	>	>	160
A153	Watersnip	--	=	=	17
A197	Zwarte Stern	--	=	=	240
A229	IJsvogel	+	=	=	25
A249	Oeverzwaluw	+	=	=	680
A272	Blauwborst	+	=	=	95
A298	Grote karekiet	--	>	>	70
Niet-broedvogels					
A005	Fuut	-	=	=	570
A017	Aalscholver	+	=	=	1300
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	100
A038	Wilde Zwaan	-	=	=	30
A039	Toendrarietgans	+	=	=	125 (f)/2800 (s)
A041	Kolgans	+	=	=	35400 (f)/180100 (s)
A043	Grauwe Gans	+	=	=	8300 (f)/21500 (s)
A045	Brandgans	+	=	=	920 (f)/5200 (s)
A048	Bergeend	+	=	=	120
A050	Smient	+	=	=	17900 (f,s)
A051	Krakeend	+	=	=	340
A052	Wintertaling	-	=	=	1100
A053	Wilde eend	+	=	=	6100
A054	Pijlstaart	-	=	=	130
A056	Slobeend	+	=	=	400
A059	Tafeleend	--	=	=	990
A061	Kuifeend	-	=	=	2300
A068	Nonnetje	-	=	=	40

A125	Meerkoet	-	=	=	8100
A130	Scholekster	--	=	=	340
A140	Goudplevier	--	=	=	140
A142	Kievit	-	=	=	8100
A151	Kemphaan	-	=	=	1000
A156	Grutto	--	=	=	690
A160	Wulp	+	=	=	850
A162	Tureluur	-	=	=	65
Habitatsoorten					
H1095	Zeeprik	-	>	>	>
H1099	Rivierprik	-	>	>	>
H1102	Elft	--	=	=	>
H1106	Zalm	--	=	=	>
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=
H1145	Grote modderkruiper	-	>	>	>
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=
H1166	Kamsalamander	-	>	>	>
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=
H1337	Bever	-	=	>	>

Gevoeligheid broedvogels

Van een aantal soorten aangewezen broedvogels is bekend dat zij over het algemeen laag vliegen en/of sterk gebonden zijn aan hun eigen habitat en hier niet of nauwelijks uitkomen, waardoor deze soorten weinig gevoelig zijn voor aanvaringen met windturbines. Dit geldt voor *Dodaars*, *Porseleinhoen*, *Kwartelkoning*, *IJsvogel*, *Oeverzwaluw, Blauwborst* en *Grote Karekiet* (vogelbescherming.nl). Hieronder worden de aangewezen soorten voor Natura 2000-gebied Rijntakken besproken die een grotere gevoeligheid hebben voor aanvaringen met windturbines en/of gevoelig zijn voor verstoring (Sierdsema *et al.* 2008; database T. Dürr).

Aalscholver

De *Aalscholver* komt voor nabij de zoete en zoute wateren in Nederland. Hij broedt in kolonies nabij de grote wateren en maakt zijn nest voornamelijk in bomen. Ook in het rivierengebied zijn enkele kolonies aanwezig. De Nederlandse populatieomvang wordt geschat op 21.500-22.000 broedparen (Boele *et al.* 2019). In de Rijntakken komen 447 broedparen voor (gemiddelde van de afgelopen 5 jaar; sovon.nl). Hoewel dit onder het instandhoudingsdoel ligt is de instandhouding van de landelijke populatie gunstig. Binnen het Natura 2000-gebied is de soort afhankelijk van de beschikbaarheid van rustige broedlocaties en het oppervlakte geschikt (helder) viswater. De soort kan op relatief grote afstand van zijn nestlocaties foerageren (> 30 km; Platteeuw & van Eerden 1995). De Aalscholver maakt hoge foerageervluchten met veel bewegingen van en naar water en is hierdoor relatief gevoelig voor aanvaringen met windturbines (Klop & Hill 2018). Daarnaast toont de Aalscholver geen vermijdingsgedrag waardoor het risico op aanvaring groter is. Er zijn 20 slachtoffers bekend vanuit de database. De Aalscholver is verder niet tot licht gevoelig voor verstoring (Sierdsema *et. al.* 2008; Winkelman *et al.* 2008; database T. Dürr).

De verspreiding van de Aalscholver binnen het projectgebied A50/Rijntakken concentreert zich vooral binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken. De Aalscholver is daarnaast ook in lagere aantallen in het midden en zuidwesten van het projectgebied rondom Apeldoorn aanwezig. Gezien de verspreiding, de gunstige populatiestatus en het beperkt aantal mogelijke

slachtoffers, zal de beperking voor de ontwikkeling van windenergie buiten Natura 2000-gebied Rijntakken voor de Aalscholver klein zijn.

Roerdomp
De *Roerdomp* is een soort die voorkomt in halfopen moerasgebieden met periodiek of permanent in water staande overjarige riet- en lisdoddevegetaties, afgewisseld door min of meer kleinschalig oppervlaktewater en/of extensief beheerde graslanden. Hij broedt in overjarige rietlanden. Broedvogels maken foerageervluchten naar omliggend gebied tot een afstand van ca 3 km (van der Hut 2001, 2011). De populatieomvang in Nederland wordt geschat op 320-370 broedparen (Boele *et al.* 2019). Het huidig aantal broedparen in de Rijntakken is 6 (gemiddelde van de afgelopen 5 jaar; sovon.nl) en de landelijke populatie is in zeer ongunstige staat. De Roerdomp staat aangemerkt als kwetsbaar op de Rode Lijst. Hoewel de Roerdomp op hoogte kan baltsen, is het aantal internationaal bekende aanvaringsslachtoffers beperkt tot 5. De soort is wel gevoelig voor verstoring (Sierdsema *et al.* 2008; database T. Dürr).

De Roerdomp is voornamelijk waargenomen in het zuidoosten van het plangebied, zowel binnen Natura 2000-gebied Rijntakken en binnen gebieden van het GNN. Ook is de soort waargenomen in het water bij Bussloo. Gezien de algemene kwetsbaarheid van de soort zijn negatieve effecten van de ontwikkeling van windenergie in het leefgebied van de Roerdomp niet uitgesloten.

Woudaap
De *Woudaap* komt voor in moerasgebieden en prefereert in waterstaande rietvegetaties met overjarig riet en lisdodde als habitat. Daarbij dient voedselrijk en helder water beschikbaar te zijn. De soort foerageert vaak dicht bij de broedplek (Sierdsema *et al.* 2008). De populatieomvang in Nederland is voor 2017 geschat op 9 broedparen en de Woudaap staat dan ook als zeer ernstig bedreigd op de Rode Lijst (Boele *et al.* 2019). Het aantal broedparen in de Rijntakken is onbekend. Volgens Buij *et al.* (2018) is de Woudaap een relatief kwetsbare soort ten aanzien het risico op aanvaringen en de Rode Lijst status, echter zijn geen aanvaringsslachtoffers van de Woudaap bekend wat waarschijnlijk door zijn schaarsheid te verklaren is. Voor verstoring is de Woudaap relatief ongevoelig (Sierdsema *et al.* 2008).

De Woudaap is de afgelopen vijf jaar enkel waargenomen ten noordoosten van Hattem. Gezien de kleine broedpopulatie en kwetsbaarheid van de soort is de ontwikkeling van windenergie binnen Natura 2000-gebied Rijntakken niet haalbaar.

Watersnip
De *Watersnip* komt in Nederland voor in natte graslanden, langs slootkanten en lage moerasvegetaties De soort broedt in waterrijke en extensief beheerde ruige, kruidenrijke graslanden. De landelijke populatieomvang bedraagt ongeveer 1250 broedparen (1000-1500). is geen informatie over het huidige aantal broedparen bekend voor Natura 2000-gebied Rijntakken, echter is de landelijke populatie in zeer ongunstige staat en staat de soort als bedreigd op de Rode Lijst. Voor de periode 1999-2003 werd het aantal broedparen geschat op minimaal 17 (Besluit Natura 2000-gebied Rijntakken), waarmee de soort onder het instandhoudingsdoel zit. De Watersnip maakt relatief hoge baltsvluchten en is hierdoor gevoelig voor aanvaringen met windturbines. In de database zijn 18 slachtoffers bekend. De Watersnip is daarnaast relatief gevoelig voor verstoring (verstoringsafstand circa 400 m) (Sierdsema *et al.* 2008; Winkelman *et al.* 2008; Buij *et al.* 2018; database T. Dürr).

De grootste aantallen Watersnip binnen het projectgebied zijn te vinden binnen Natura 2000-gebied de Rijntakken en de aangewezen weidevogelgebieden. De Watersnip is ook waargenomen in Natura 2000-gebied Veluwe en Landgoederen Brummen. Aan de westkant van het plangebied, langs het Apeldoornsch kanaal, komen daarnaast ook relatief grote aantallen Watersnip voor. Gezien de kwetsbaarheid van de soort en het gegeven dat de soort op basis van de beschikbare informatie ruim onder het instandhoudingsdoel zit, kunnen negatieve effecten niet op voorhand worden uitgesloten wanneer windturbines binnen het leefgebied van deze soort wordt geplaatst. Uit Buij *et al.* (2018) volgt dat de aanbevolen minimale afstand van de windturbine tot de broedplaats van de Watersnip 500 meter bedraagt. De buffer waarbinnen gebieden met belangrijke functies (foerageergebied, slaapplaatsen, baltsplaatsen etc.) vermeden moeten worden is 1000 meter.

Zwarte Stern
De *Zwarte Stern* komt voor in ondiepe moerasgebieden. De soort broedt in ondiepe watervegetatie en heeft daarbij een voorkeur voor krabbenscheervegetaties (vogelbescherming.nl). Broedvogels maken ook foerageervluchten naar de omgeving van het broedgebied, voornamelijk sloten en bloemrijke graslanden, tot een afstand van ca 5 km (Van der Winden *et al.* 2004). De landelijke broedpopulatie wordt geschat op 1400-1500 broedparen (Boele *et al.* 2019). Het aantal broedparen in Natura 2000-gebied Rijntakken omvat 207 broedparen (gemiddelde van de afgelopen 5 jaar) en zit daarmee onder het instandhoudingsdoel. Ook is de landelijke populatiestatus zeer ongunstig en staat de soort als bedreigd op de Rode Lijst. De Zwarte Stern is mogelijk gevoelig voor aanvaringen met windturbines, gezien ze net als de Aalscholver weinig ontwijkingsgedrag vertonen. Echter is in de internationale database slechts één slachtoffer bekend. De Zwarte Stern lijkt minder gevoelig voor verstoring (verstoringsafstand 100 m) (Sierdsema *et al.* 2008; Winkelman *et al.* 2008; Buij *et al.* 2018; database T. Dürr).

De verspreiding van de Zwarte stern binnen het projectgebied beperkt zich echter vrijwel uitsluitend tot het Natura 2000-gebied Rijntakken. Binnen het Natura 2000-gebied is het niet uitgesloten dat het plaatsen van windturbines tot significant negatieve effecten zal leiden. Gezien de Zwarte Stern tot 5 km van zijn broedlocatie foerageert wordt aangeraden om ten aanzien van de Zwarte stern een zone van minimaal 5 kilometer rondom het Natura 2000-gebied Rijntakken vrij te houden van windturbines.

Gevoeligheid niet-broedvogels
De niet-broedvogels aangewezen voor Natura 2000-gebied Rijntakken kunnen grofweg ingedeeld worden in vijf groepen: zwanen, ganzen, eenden, steltlopers en overige watervogels. Hoewel zich binnen deze soortgroepen verschillende voor windmolen- en verstoring gevoelige soorten bevinden, worden een aantal representatieve soorten uitgelicht vanwege hun ongunstige populatiestatus en/of hogere aanvarings- en verstoringskans.

Kleine Zwaan
De *Kleine Zwaan* broedt op toendra's van Noord-Siberië en foerageert in hun winterverblijf in Nederland op veenweiden, akkers en grasland. De Kleine Zwaan slaapt op het water. In de periode 2010/11 - 2014-15 overwinterden gemiddeld 11 Kleine Zwanen in de Rijntakken en 6 in deelgebied IJssel, wat ver onder het instandhoudingsdoel ligt. De landelijke populatiestatus is in matig ongunstige staat en de soort staat op de Europese Rode Lijst als bedreigd. Kleine Zwanen zijn gevoelig voor verstoring (verstoringsafstand <600 m). Zwanen zijn over het algemeen goed in staat windturbines te ontwijken, echter is de *Knobbelzwaan* toch relatief vaak als slachtoffer gevonden (31 aanvaringsslachtoffers in Europa) (Lensink *et al.* 2008; Van den Bremer *et al.* 2016; database T. Dürr).

De Kleine Zwaan is met name waargenomen in het noordoosten van het plangebied in de aangewezen weidevogel- en ganzenrustgebieden en langs de IJssel binnen Natura 2000-gebied Rijntakken. De ontwikkeling van windenergie in deze gebieden is vanwege de populatiestatus van de Kleine Zwaan dan ook niet haalbaar.

Grauwe gans
De *Grauwe gans* kan voorkomen in veel gebieden, maar openheid en nabijheid van water zijn daarbij een vereiste. De Grauwe gans is een doortrekker die Nederland als overwinterings- en ruigebied gebruikt, maar tegenwoordig verblijft een steeds groter deel ook jaarrond in Nederland. In de periode 2010/11 - 2014-15 was het gemiddelde seizoensgemiddelde van de Grauwe Gans in de gehele Rijntakken 15.014 en in het IJsselgedeelte 5.060 (Van den Bremer *et al*. 2016) Hoewel de populatiestatus van de aangewezen ganzensoorten (e.g. *Kolgans* en *Brandgans*) gunstig is, zijn ganzen over het algemeen verstoringsgevoelig (verstoringsafstand 300-600 m). Ook ganzen zijn in staat windturbines te ontwijken (Spaans *et al.* 1998), echter is de Grauwe gans, relatief vaak als turbineslachtoffer gemeld (Winkelman *et al.* 2008; database T. Dürr).

De Grauwe gans is een veel waargenomen soort binnen het plangebied, maar concentreert zich met name aan de oostkant van het plangebied langs de IJssel binnen de Rijntakken, in weidevogel- en ganzenrustgebieden. Ook in het zuiden van het plangebied in Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen zijn veel Grauwe ganzen waargenomen. Gezien de gunstige populatiestatus is de Grauwe gans geen kritische soort voor de ontwikkeling van windenergie buiten Natura 2000-gebied.

Smient
De *Smient* heeft in het binnenland een voorkeur voor waterrijke graslanden met schoon zoet water in de buurt van voedselrijke wateren. Smienten trekken in de nazomer vanuit het Arctische broedgebied richting Europa en arriveren vanaf september in Nederland. De Smient rust overdag op het open water en maakt voornamelijk 's nachts vliegbewegingen naar het foerageergebied tot een afstand van 11 km (Boudewijn *et al.* 2009; Kleyheeg & Den Bremer 2018). In de periode 2010/11 - 2014-15 was het gemiddelde seizoensgemiddelde van de Smient in de gehele Rijntakken 6.800 en in het IJsselgedeelte 3.753 (Van den Bremer *et al.* 2016) De populatie van de Smient is in gunstige staat, echter is de soort net als o.a. de *Wilde eend* erg gevoelig voor verstoring door aanwezigheid van windturbines (Winkelman *et al.* 2008). De *Wilde eend* is daarnaast frequent slachtoffer van windturbines (circa 353 aanvaringsslachtoffers). Aanvaringsslachtoffers van de Smient zijn echter niet bekend uit de database (database T. Dürr). Andere zeldzamere eendensoorten zoals de *Wintertaling* en *Tafeleend* zouden mogelijk ook hinder van turbines kunnen ondervinden.

Smienten in het plangebied zijn voornamelijk geconcentreerd langs de IJssel binnen de Rijntakken en in het noorden langs het water Stroombreed. Ook andere eendensoorten waaronder Tafeleend, Wintertaling en Wilde eend bevinden zich in deze gebieden. De ontwikkeling van windenergie direct langs of tussen deze gebieden is vanwege frequente vliegbewegingen en gevoeligheid van eenden dan ook niet aan te raden.

Goudplevier
De *Goudplevier* is als broedvogel verdwenen uit Nederland, maar wordt het gehele jaar als doortrekker waargenomen. In de winter prefereert de Goudplevier open gebieden en oude graslanden met kort gras en kale akkers, maar ook wadplaten. De landelijke populatiestatus van de Goudplevier als niet-broedvogel in Nederland is zeer ongunstig. De soort staat als broedvogel als verdwenen uit Nederland te boek in de Rode Lijst. De soort is sterk gevoelig voor verstoring (verstoringsafstand tot 800 m), evenals andere weidevogels zoals de *Wulp* en *Grutto* (Winkelman *et al.* 2008; Buij *et al.* 2018). Tevens is de Goudplevier, gevoelig voor aanvaringen met windturbines (Buij *et al.* 2018). Internationaal zijn 42 gevallen bekend (database T. Dürr).

De waarnemingen van de Goudplevier zijn met name geconcentreerd langs de IJssel binnen de Rijntakken, maar ook in de noordelijke weidevogel- en ganzenrustgebieden. Daarnaast is een aantal waarnemingen geconcentreerd direct ten oosten van Twello langs de IJssel in het ganzenrustgebied. Ook andere weidevogels waaronder Scholekster, Kievit, Wulp en Grutto komen in deze gebieden voor en worden tevens geconcentreerd waargenomen ten oosten van Wapenveld en in Landgoederen Brummen. Gezien de verstoringsgevoeligheid en mogelijke aanvaringsgevoeligheid van weidevogels in het algemeen, is de ontwikkeling van windenergie in de leefgebieden van weidevogels niet haalbaar.

Gevoeligheid habitatsoorten
Ook voor Natura 2000-gebied Rijntakken is de *Meervleermuis* als enige vleermuis aangewezen als habitatsoort. Deze soort is toegelicht in paragraaf 4.2.1. Andere vleermuissoorten voorkomend in het GNN worden behandeld in paragraaf 4.2.4.

Beperkingen windenergie ten aanzien van Natura 2000-gebied Rijntakken
De ontwikkeling van windenergie in of in directe nabijheid van Natura 2000-gebied Rijntakken is niet haalbaar, vanwege de aanwezigheid van verstorings- en aanvaringsgevoelige water- en weidevogels die als broed- of niet-broedvogel zijn aangewezen. Kritische soorten zijn moerasvogels waaronder de Roerdomp, watervogels waaronder ganzen, zwanen en eenden en weidevogels waaronder de Grutto, Kievit en Goudplevier.

4.2.3 Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen

Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen, is centraal gelegen in het zuidelijke deel van het aanvullende plangebied en vormt een overgang van de Veluwe naar het IJsseldal. Het gebied wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van kwel- en bronwater en vormt een snoer van natte grondwatergevoerde heiden, broek- en hooilanden en bossen (synbiosys.alterra.nl). Het Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen is aangewezen voor in totaal 9 habitattypen en 1 habitatsoort, de *Kamsalamander*. Aangezien enkel de Kamsalamander als habitatsoort is aangewezen en geen vogels en vleermuizen als habitat- of vogelrichtlijn soort zijn aangewezen, worden de natuurwaarden voor dit gebied voor de huidige analyse niet nader toegelicht.

Beperkingen windenergie ten aanzien van Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen
Hoewel er geen vogel- of vleermuissoorten zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen, blijkt uit de voorgaande paragraaf dat dit gebied echter wel erg belangrijk is als leefgebied voor aangewezen soorten uit Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken. Ontwikkeling van windenergie in Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen is dan ook niet aan te raden vanuit ecologisch perspectief.

4.2.4 Gelders natuurnetwerk (GNN) / Groene ontwikkelingszone (GO)

Voor het Gelders natuurnetwerk en de aangrenzende Groene ontwikkelingszone is aan verschillende voorkomende soorten een 'prioritaire' status toegekend. Prioritaire soorten zijn soorten die wanneer er geen maatregelen getroffen worden, op korte termijn (tot 2020) uit Gelderland dreigen te verdwijnen (Provincie Gelderland 2015). Het gaat in totaal om 75 soorten, waaronder 4 vogelsoorten en 7 vleermuissoorten (zie Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Prioritaire vogel- en vleermuissoorten voor de provincie Gelderland

Soort	Nederlandse Rode Lijst	Natura 2000-gebied	Voorkomen in Gelderland	Habitat
Vogels				
Woudaap	Ernstig bedreigd	Rijntakken	Gelderse Poort	Moeras
Roerdomp	Ernstig bedreigd	Rijntakken	Gelderse Poort	Moeras
Draaihals	Ernstig bedreigd	Veluwe	Veluwe, Achterhoek	Randen van stuifzand en droge heide
Tapuit	Bedreigd	Veluwe	Hoge Veluwe	Randen van stuifzand, open schrale heide, kapvlaktes
Vleermuizen				
Rosse vleermuis	Kwetsbaar	-	Bossen en landgoederen verspreid over provincie Gelderland	Bossen, landgoederen en bomenlanen
Franjestaart	-	-		
Watervleermuis	-	-		
Bechsteins vleermuis	-	-		
Baardvleermuis	-	-		
Gewone grootoorvleermuis	-	-		
Bosvleermuis	-	-		

De vogelsoorten Woudaap, Roerdomp, Draaihals en Tapuit zijn aangewezen voor Natura 2000-gebieden Rijntakken of Veluwe en zijn zodoende behandeld in de vorige paragrafen. De gevoeligheid van de (prioritaire) vleermuizen wordt hieronder toegelicht.

Vleermuizen
De mortaliteit onder vleermuizen in verschillende windparken in West en Centraal Europa ligt in het algemeen tussen de 0 en 10 slachtoffers per turbine per jaar, hoewel sprake is van enkele uitschieters (Rydell *et al.* 2010, 2012). Net als bij vogels is de locatie en ‘setting’ van een windpark bepalend voor het aantal slachtoffers. De hoogste mortaliteit wordt gevonden bij windparken langs de kust of op heuvels in bosgebieden. De mortaliteit in laaggelegen, open gebieden ligt meestal vrij laag. De meeste vleermuisslachtoffers (~90%) vallen in de zomer (eind juli-september), wat overeenkomt met de migratieperiode van enkele soorten. De mortaliteitspiek tijdens de voorjaarsmigratie is kleiner, echter is de voorjaarsmigratie minder goed onderzocht en is de exacte reden hiervoor onbekend. Mogelijk zouden mortaliteitspieken

kunnen ontstaan door tijdelijke concentraties van insecten rond turbines door verlichting, beschutting of warmte (Rydell *et al.* 2010).

In een recente analyse van Roemer *et al.* (2017) is op basis van vleermuisactiviteit, detectieafstand en het aantal aanvaringsslachtoffers per soort een aanvaringsindex berekend. Deze is vervolgens gecorreleerd aan het vlieggedrag en de vlieghoogte van verschillende vleermuissoorten. Hoogvliegende soorten bleken logischerwijs gevoeliger voor aanvaringen met windturbines, waaronder de Tweekleurige vleermuis, Grote rosse vleermuis, Bosvleermuis (GNN), Rosse vleermuis (GNN), Noordse vleermuis en Ruige dwergvleermuis. Ook de Gewone dwergvleermuis wordt vaak als aanvaringsslachtoffer waargenomen, te verklaren door de algemeenheid van deze soort (Winkelman *et al.* 2008). Zo zijn In de database van T. Dürr de hoogste aantallen slachtoffers gevonden voor de Gewone dwergvleermuis (2386), Ruige dwergvleermuis (1590) en Rosse vleermuis (1543). Gezien de kwetsbare en prioritaire status van de Rosse vleermuis, is deze soort het meest kritiek voor de ontwikkeling van windenergie in het plangebied.

Over de exacte verspreiding van de vleermuizen in het plangebied zijn echter geen goede gegevens beschikbaar. Aangenomen kan worden dat een groot deel van het gebied geschikt is voor vleermuizen. Dat zou dus kunnen leiden tot een beperking van de mogelijkheden voor windturbines. Het is echter bekend dat vleermuizen vooral vliegen bij windsnelheden lager dan 5-6 m/s en bij temperaturen hoger dan 10–12 graden Celsius. Bij lage windsnelheden is de energieopbrengst van windturbines beperkt. Het is dan ook mogelijk om de negatieve effecten op vleermuizen te mitigeren door een stilstandvoorziening van windturbines bij lage windsnelheden in te voeren. Bij toepassing van een op maat gesneden stilstandvoorziening waarbij rekening wordt gehouden met windsnelheid, temperatuur en seizoen kan de mortaliteit onder vleermuizen sterk worden gereduceerd.

4.2.5 Weidevogel- en ganzenrustgebieden

Zoals beschreven in paragraaf 3.3.2. zijn de weidevogel- en ganzenrustgebieden een belangrijk onderdeel van het GNN, ingericht voor het behoud van weidevogels (o.a. Kievit, Grutto, Wulp, Scholekster) en ganzen (o.a. Kolgans, Brandgans, Grauwe gans). Uit de beleidslijn windenergie volgt dat windenergie in weidevogel- en ganzenrustgebied vanwege provinciale doelen in principe uitgesloten is. Het behoud van open gebied is voor weidevogels en winterganzen essentieel.

Echter, de Provincie heeft aangegeven dat er vanuit het perspectief van schadebeheersing mogelijkheden liggen om de grenzen van ganzenrustgebieden aan te passen. Mogelijkheden om het beleid te herzien in het noordwesten van het oorspronkelijke plangebied zijn weinig zinvol gezien de ganzenrustgebieden hier voor een deel met weidevogelgebieden overlappen (Zie Figuur 3.2). Voor de rustgebieden voor winterganzen die aan de oostkant van het oorspronkelijke plangebied liggen ten zuiden van de aangewezen weidevogelgebieden (en dus niet overlappen met de weidevogelgebieden) is de mogelijkheid voor het herzien van het beleid er wel. De resultaten van het aanvullend veldwerk tonen echter aan dat dit ganzenrustgebied lokaal gebruikt wordt door grote aantallen Grauwe ganzen (Zie Bijlage 3). Ook de verspreiding van ganzen binnen het gehele plangebied geeft aan dat de dichtheid van ganzen in het zuidelijke puntje van het noordelijke ganzenrustgebied relatief laag is (Zie Figuur 4.3). Het is aan de provincie Gelderland om deze afweging te maken.

Daarnaast is er echter ook een verstorings- en aanvaringsrisico voor weidevogels en ganzen aanwezig wanneer windturbines dichtbij de weidevogel- en ganzenrustgebieden geplaatst

zouden worden. Risico's kunnen verminderd worden door een minimale afstand in acht te nemen bij foerageer-, nest- of slaapplaatsen van kwetsbare soorten. Zo wordt in Duitsland bij plaatsing van windturbines een afstand aangehouden van tienmaal de turbinehoogte of minimaal 1200 m bij belangrijke natuurgebieden en pleister- en rustplaatsen. Tevens wordt bij broedplaatsen ten minste 500 m bij weidevogels tot 3000 m bij de Zeearend aangehouden. Voor slaapplaatsen van zwanen, ganzen, roofvogels en uilen wordt een afstand van minimaal 1000 m gehanteerd. Daarnaast moeten hoofdvliegroutes en trekbanen vrijgehouden worden. (Vogelschutswarte Neschwitz 2015 in Buij *et al.* 2018).

4.2.6 Overige beschermde vogelsoorten in plangebied

Naast de aangewezen Natura 2000-soorten, weidevogel- en ganzensoorten, is ook gekeken naar een aantal andere vanuit de Wet natuurbescherming beschermde vogelsoorten voorkomend in het plangebied waarvoor de ontwikkeling van windenergie mogelijk een risico zou kunnen opleveren vanwege hun aanvaringsgevoeligheid en/of in beleidsmatig opzicht.

Zeearend
Het ideale leefgebied van de *Zeearend* bestaat uit een combinatie van grote nestbomen in een rustig waterrijk gebied met vis en watervogels. De Zeearend broedt vooral in Noord- en Oost Europa en broedt sinds 2006 in Nederland. In 2018 zijn in totaal 14 broedparen geteld. De Zeearend staat op de Rode Lijst als gevoelig aangemerkt en is tevens zeer gevoelig voor aanvaringen met windturbines. Er zijn dan ook maar liefst 333 aanvaringsslachtoffers bekend uit de internationale database (database T. Dürr).

Binnen Natura 2000-gebied Rijntakken zijn verschillende waarnemingen van Zeearenden gedaan. Gezien de waarnemingen zich centreren in het Natura-2000 gebied, is er geen extra beperking voor de ontwikkeling van windenergie ten aanzien van de Zeearend, mits dit ruim buiten Natura 2000-gebied, en niet direct langs de rand, wordt ontwikkeld.

Rode wouw
De *Rode wouw* komt voor in halfopen gebied met laaggelegen heuvelachtige bosgebieden gecombineerd met landbouwgebieden of heide. In Nederland wordt de roofvogelsoort het meest waargenomen in het zuidoosten. Het aantal broedparen in 2018 is geschat op 14-16 en het aantal doortrekkers op 1-5 in 2013-2015 waarbij de staat van instandhouding respectievelijk is beoordeeld als matig ongunstig en zeer ongunstig. De Rode wouw kan hoog vanuit de lucht jagen (sovon.nl). Van de Rode wouw is bekend dat deze frequent slachtoffer is van aanvaringen met windturbines (Schaub 2012; Bellebaum *et al.* 2013). In de internationale database zijn dan ook maar liefst 605 gevallen bekend (database T. Dürr).

Waarnemingen van de Rode wouw zijn met name gecentreerd ten oosten van Hoorn in de overlappende weidevogel- en ganzenrustgebieden, maar ook in het bosgebied vallend onder Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen. Gezien de gevoeligheid van deze soort voor windturbine aanvaringen is de ontwikkeling van windenergie in het leefgebied en directe omgeving niet aan te bevelen.

Blauwe kiekendief
Een andere kwetsbare roofvogelsoort is de *Blauwe kiekendief.* Deze soort leeft in open, vochtige gebieden waaronder moerassen, akkers en graslanden. Blauwe kiekendieven kunnen gezamenlijk slapen in moerasgebied en dagelijks vluchten ondernemen naar foerageergebieden in de wijde omgeving. Het aantal broedparen in Nederland is geschat op 7. De doortrekkers in winter- en zomer zijn respectievelijk 400-800 en 500-2000 (sovon.nl). De

soort staat als gevoelig op de Rode Lijst. Verschillende onderzoeken geven aan dat de Blauwe kiekendief weinig gevoelig is voor aanvaringen (Whitfield & Madders (2005); Wilson *et al.* 2015), echter kan de Blauwe kiekendief wel op rotorhoogte vliegen (Pot *et al*. 2020). Buij *et al.* (2018) geeft echter aan dat de Blauwe kiekendief een hoge kwetsbaarheidsindex heeft voor windenergie-infrastructuur. Echter is slechts één aanvaringsslachtoffer in de database van T. Dürr bekend.

De Blauwe kiekendief is binnen het plangebied veelvuldig waargenomen in het weidevogel- en ganzenrustgebied ten oosten van Hoorn. Daarnaast is de Blauwe kiekendief relatief vaak waargenomen in Natura 2000-gebied Landgoederen Brummen. Er worden dan ook weinig beperkingen verwacht voor deze soort voor de ontwikkelingen van windenergie buiten deze gebieden.

Ooievaar
De *Ooievaar* leeft dicht in nabijheid van mensen, in extensief beheerde graslanden en uiterwaarden met hoge waterstand. Hij broedt zowel in zelfgemaakte nesten in bomen als in kunstmatig aangelegde broedplekken. Het aantal broedparen in Nederland is geschat op circa 1050-1150. Een deel van de Ooievaars trekt weg richting Afrika, waarbij een vijfde in eigen land overwinterd (sovon.nl). De Ooievaar staat niet op de Rode Lijst, echter is het wel een gevoelige soort wat betreft windturbine aanvaringen. De Ooievaar heeft een groot activiteitengebied waarbij hij gebruikt maakt van thermiek en vliegt vaak hoog. In de internationale database zijn 143 slachtoffers bekend (database T. Dürr).

De Ooievaar komt wijdverspreid voor binnen het plangebied. De meeste waarnemingen bevinden zich aan de noord en oostkant van het plangebied bij Natura 2000-gebied Rijntakken, in de weidevogel- en ganzenrustgebieden en in het zuiden in en rondom Landgoederen Brummen. Ook is de Ooievaar vaak waargenomen buiten aangewezen natuurgebieden. Hoewel de Ooievaar een aanvaringsgevoelige soort is, zou het aanvaringsrisico buiten Natura 2000- en weidevogelgebieden mogelijk gemitigeerd kunnen worden door de verplaatsing van kunstmatige nestgelegenheden. De verspreiding van de Ooievaar is daarom niet meegenomen in de uitwerking van de kansenkaart voor windenergie.

4.3 Ecologische verkenning zonne-energie

Over het algemeen is zeer weinig bekend over effecten van zonnepaneelvelden op de natuur. Naar inschatting is, in tegenstelling tot windturbines, mortaliteit van vogels en vleermuizen door zonnepanelen waarschijnlijk niet aan de orde, aangezien de reflectie van zonnepanelen, en eventuele aantrekking op watervogels hierdoor, minimaal is. Het verlies van habitat en fragmentatie heeft waarschijnlijk de meeste impact (Lovich & Ennen 2011).

Wanneer zonnepanelen worden aangelegd wordt de vegetatie tijdens de bouw verwijderd. Daarnaast hangt het effect op de bodem voor een groot deel af van de positionering van de panelen en daarmee de hoeveelheid licht en water wat op de bodem terecht kan komen (Van der Zee *et al.* 2019). Daarnaast kan door de omheining van het terrein waarop de panelen geplaatst worden een barrièrewerking ontstaan voor minder mobiele soorten die niet om het park heen kunnen migreren (Saunders *et al.* 1991). Mobiele vogelsoorten zullen hier echter waarschijnlijk minder hinder van ondervinden.

De aanleg van zonnepanelen zou echter met name in intensief beheerde agrarische gebieden ook kansen kunnen bieden voor de natuur. Indien de bodem intensief beheerd is geweest,

heeft deze door de plaatsing van zonnepanelen tijd om te herstellen. Wanneer het plaatsen van zonnepanelen gecombineerd wordt met de inzaai van bloemrijke mengsels kan tevens, in voormalig intensief beheerde gebieden, een situatie ontstaan die meer biodiversiteit herbergt dan in de intensief beheerde situatie. De focus ligt daarbij met name op het planten- en insectenleven. Echter kan eventueel medegebruik, zoals beweiding van dieren onder de panelen, de biodiversiteitswaarde verlagen door eventueel omwoelen van de bodem (Krijn 2019). Aangepast en doordacht beheer is daarom van groot belang om de biodiversiteitswaarde in ingezaaide mengsels te behouden (Montag *et al.* 2016).

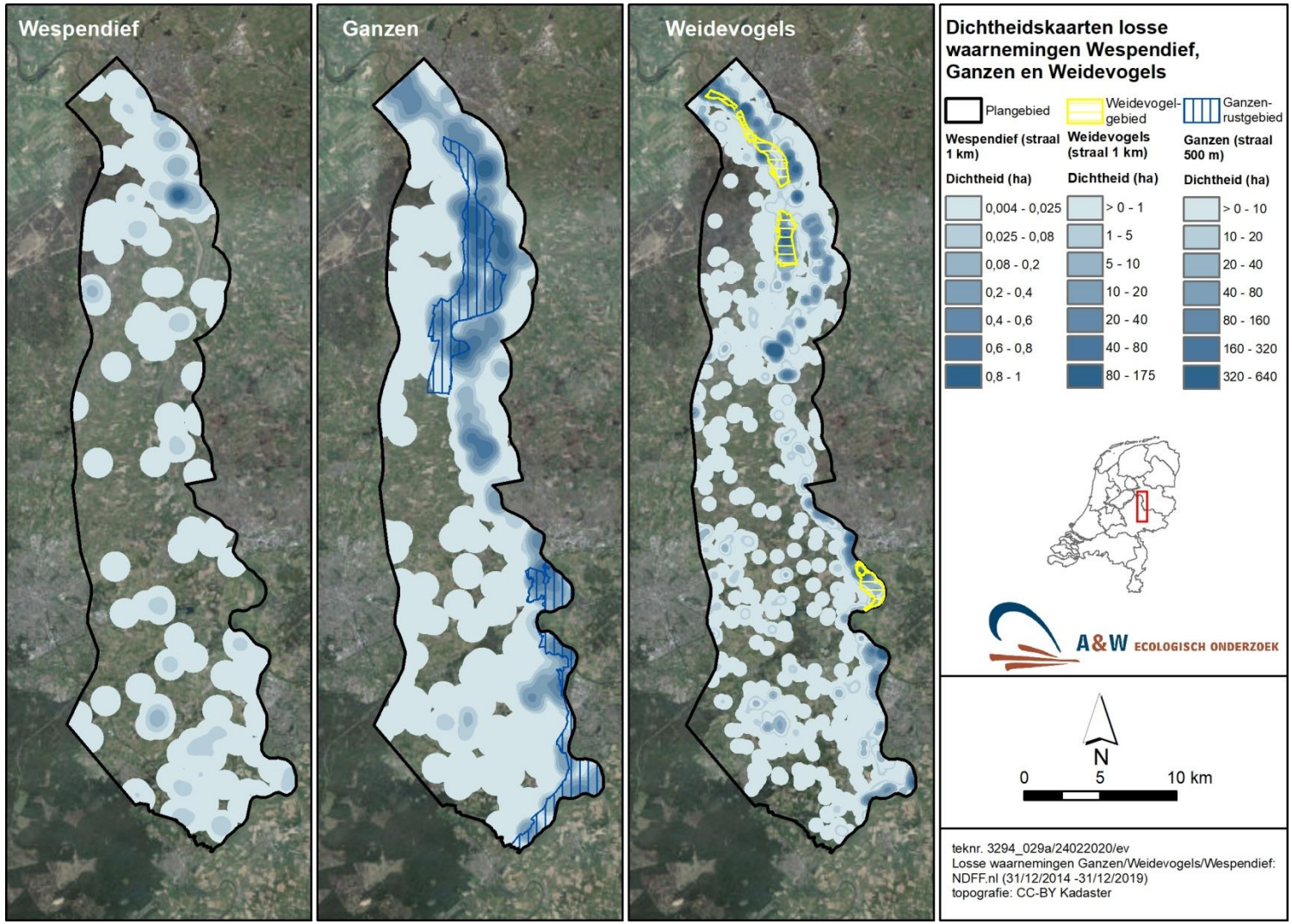
Aangelegde zonnepanelen kunnen daarnaast mogelijk een schuilmogelijkheid bieden voor verstoringsgevoelige soorten. Tevens zou de omheining ervoor kunnen zorgen dat grondpredatoren niet in het gebied kunnen komen wat de kans op broedsucces van grondbroeders zou kunnen verhogen (Smith *et al.* 2010).

Wat betreft het plangebied, is de realisatie van zonneparken weinig kansrijk in Natura 2000-gebieden. Indien het gaat om natuurlijk grasland of beschermde habitattypen, zal het realiseren van zonneparken leiden tot verlies van habitat. Het noordwestelijk deel van het A50 projectgebied loopt door het bos van de Veluwe. Hier kan alleen zonne-energie tot stand worden gebracht door het bos te kappen hetgeen negatief doorwerkt op het GNN, Natura 2000 en de aangewezen soorten.

Voor doelsoorten zoals ganzen en weidevogels zullen zonnepanelen naar verwachting ook negatieve gevolgen hebben omdat deze soorten de voorkeur hebben voor open gebieden (Van der Zee *et al.* 2019). Daarmee zijn ook weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden ecologisch gezien niet kansrijk voor de realisatie van zonneparken.

4.4 Dichtheidskaart gevoelige soort(groep)en

Om een eerste indruk te krijgen van de verspreiding van gevoelige soort(groep)en in het plangebied is een zogenaamde 'dichtheidskaart' gecreëerd, waarin de dichtheden van ganzen, weidevogels en de gevoelige Wespendief in kaart zijn gebracht (Figuur 4.3). Met de combinatie van deze afzonderlijke kaarten kan vanuit de ecologie bezien een inschatting gemaakt worden wat de slimste plek is voor de ontwikkeling van duurzame energie. Het midden westen van het plangebied lijkt hiervoor wat betreft de meegenomen groepen globaal bezien het meest geschikt. Deze informatie is verder verwerkt in de ecologische kansenkaarten in Hoofdstuk 5.



Figuur 4.3 Dichtheidskaart met verspreiding aantallen van de Wespendief, ganzen en weidevogels per hectare binnen het gehele plangebied.

4.5 Overzicht beperkingen wind- en zonne-energie in natuurgebieden

In Tabel 4.4 wordt een beknopt overzicht gegeven van de in de voorgaande paragrafen geanalyseerde beperkingen voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie ten aanzien van de door het plangebied doorkruiste natuurgebieden. De beperkingen zijn voornamelijk gebaseerd op de mogelijke verstorings- en mortaliteitseffecten van windturbines en de mogelijke verstoringseffecten en verlies van leefgebied door de aanleg van zonnepanelen. Uit de analyse volgt dat er afhankelijk van de locatie mogelijkheden bestaan binnen het GNN/GO en mogelijk delen van ganzenrustgebieden. Echter, om uitsluitsel te krijgen over de exacte effecten zal een nader onderzoek in de vorm van een passende beoordeling voor een mogelijk geschikte locatie uitgevoerd moeten worden.

Tabel 4.4 Overzicht beperkingen ontwikkeling wind- en zonne-energie in natuurgebieden

Natuurgebied	Kritische soort(groep)en	Haalbaarheid ontwikkeling
N2000 Veluwe	Aangewezen soorten: Wespendief	Uitgesloten
N2000 Rijntakken	Aangewezen soorten: water- en weidevogels (waaronder Kleine zwaan, Watersnip, Goudplevier, Kievit), aanwezigheid kwetsbare soorten: waaronder Zwarte Stern en Zeearend	Sterk af te raden
N2000 Landgoederen Brummen	Aanwezigheid kwetsbare soorten (e.g. Wespendief, Grauwe klauwier, Tapuit, Rode Wouw, Boomleeuwerik)	Sterk af te raden
GNN / GO	Vleermuizen en aanwezigheid kwetsbare soorten (e.g. Roerdomp)	Afhankelijk van locatie / mitigatie
Weidevogelgebieden	Weidevogels (e.g. Kievit, Grutto, Goudplevier)	Uitgesloten
Ganzenrustgebieden	Ganzen	Afhankelijk van locatie / gebruik van rustgebieden door ganzen

5 Uitwerking ecologische kansen wind- en zonne-energie

5.1 Detailuitwerking kansenkaart windenergie oorspronkelijk plangebied

Voor de huidige verkenning is gevraagd om de (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van wind- en zonne-energie van het oorspronkelijke plangebied in detail uit te werken. In Figuur 5.1 is de ecologische werkkaart kansen binnen het plangebied weergegeven opgedeeld in vier categorieën, te weten ‘kansrijk’ (groen), ‘mogelijk kansrijk: nader verkennen’ (blauw), ‘weinig kansrijk: risicogebied’ (oranje) en ‘niet kansrijk' (rood) (Voor methode zie paragraaf 2.3.). De ligging van Natura 2000-gebieden, GNN/GO, weidevogel- en ganzenrustgebieden is aangegeven in paragraaf 3.2.2, Figuur 3.2.

De kansenkaart is gebaseerd op de verspreiding van een aantal in Hoofdstuk 4 beoordeelde (mogelijk) gevoelige soorten voorkomend in het plangebied waaronder de Wespendief, andere gevoelige roofvogelsoorten (Blauwe kiekendief, Rode wouw en Zeearend), ganzen (Grauwe gans, Kolgans, Brandgans, Toendrarietgans), weidevogels (Grutto, Kievit, Scholekster, Wulp, Tureluur, Goudplevier, Watersnip), zwanen (Kleine zwaan en Wilde zwaan), Wintertaling, Smient en Zwarte Stern.

Het algemene beeld dat de kaart laat zien is dat met name aan de zuidkant en in het midden van het plangebied, tussen Natura 2000-gebieden de Veluwe en de Rijntakken, kansrijke gebieden voor windenergie liggen. Voor wat betreft het plaatsen van windturbines langs de A50 liggen er kansrijke en ‘nader te verkennen’ gebieden langs de zuidkant van het plangebied. Aan de noordkant zijn veel weidevogels waargenomen en een groot aantal Smienten, wat dit gebied minder aantrekkelijk maakt voor het plaatsen van windturbines. De risicovolle gebieden bevinden zich met name in de buurt van de Natura 2000-gebieden. Veel slaapplaatsen van onder andere Aalscholvers en Grauwe ganzen bevinden zich in en rondom de Rijntakken en daarnaast zijn hier belangrijke vliegroutes te identificeren op basis van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) waarnemingen. Daarnaast bevestigen de NDFF waarnemingen het belang van de Natura 2000- en weidevogelgebieden voor de aangewezen doelsoorten, die zich in deze gebieden bevinden.

In de volgende paragrafen worden de (genummerde) deelgebieden in de vier categorieën nader toegelicht.

5.1.1 Kansrijke gebieden

Naar aanleiding van de GIS-analyse zijn kansrijke gebieden voor de ontwikkeling van windenergie geïdentificeerd, met name in het midden en zuiden van het plangebied. Dit zijn voornamelijk overgangsgebieden tussen stedelijke bebouwing en meer open gebied. In deze gebieden zijn geen kerngebieden van relevante doelsoorten van Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken waargenomen of belangrijke vliegroutes van niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Rijntakken geïdentificeerd.

Bij het aanvullende veldbezoek tussen genummerd deelgebied 3 en 4 op de grens van kansrijk en risicogebied is een enkele Buizerd en Blauwe kiekendief waargenomen. Echter, de Buizerd (als broed- en niet-broedvogel) is zeer wijd verspreid binnen het plangebied en vormt daarom geen reden voor beperking van de kansrijkdom. De Blauwe kiekendief komt daarnaast

voornamelijk voor in het niet-kansrijke en risicogebied ten oosten van deelgebied 4 waardoor wanneer een buffer in acht wordt genomen ook deze soort geen beperking vormt.

5.1.2 Mogelijk kansrijke gebieden: nader verkennen

Deelgebied 2. De dunne strook binnen gebied 2 direct grenzend aan de A50 is als `mogelijk kansrijk` beoordeeld, omdat waarnemingen van weidebroedvogels ontbreken. Wel zijn uit het winterhalfjaar enkele waarnemingen van groepen Kieviten bekend van 300-400 individuen. Deze waarnemingen wijzen erop dat het beleid van betekenis kan zijn als foerageergebied en vliegbewegingen kunnen leiden tot aanvaringsrisico's. Inventarisaties zijn echter voor zover bekend niet uitgevoerd. Een nadere verkenning is daarom nodig om de kansrijkheid goed te kunnen bepalen.

Deelgebied 6. Dit gebied is aangemerkt als ganzenfoerageergebied. Hier bevinden zich onder andere seizoensgemiddelden van respectievelijk Kolgans en Grauwe Gans van rond de 800 en 250 individuen. Dit gebied kan nader onderzocht worden in het geval het beleid rond ganzenfoerageergebieden wordt heroverwogen. Ook is aan de zuidkant een concentratie van broedvogelwaarnemingen van Kievit, Grutto en Scholekster op de kaart te zien. Het aantal waarnemingen is relatief laag en de betekenis als broedgebied voor weidevogels is onduidelijk. In dit gebied is daarom een nadere verkenning naar de kansen met betrekking tot windturbines vereist.

Deelgebied 7. Dit gebied is als nader te verkennen bestempeld omdat het gebied mogelijk van betekenis is als broedgebied voor weidevogels. De Kievit is aangetroffen als broedvogel tijdens de broedvogelmonitoring (BMP). Ook in de losse waarnemingen zijn verschillende weidevogels in klein aantal terug te vinden. Onduidelijk is de betekenis van het gebied als foerageergebied voor ganzen. In het aanvullend veldbezoek zijn hier gemiddeld 14 kolganzen waargenomen.

Deelgebied 8. Net als het vorige gebied (aandachtsgebied 7) blijkt uit de BMP dat de Kievit hier broedt en dat daarnaast verschillende weidevogelsoorten (ook Scholekster) zijn waargenomen. Losse waarnemingen wijzen er op dat het gebied van betekenis kan zijn voor de Kievit buiten de broedtijd (waarnemingen van rond de 100 vogels) en tevens voor de Wespendief.

Deelgebied 9. In het noordelijke gedeelte van dit gebied zijn een aantal waarnemingen gemeld van weidevogels in het broedseizoen die er op wijzen dat dit gebied van betekenis kan zijn voor weidevogels. Dit geldt in het bijzonder voor het zuidelijke gedeelte van dit gebied omdat Grutto, Kievit en Scholekster, hier geclusterd voorkomen. Verder broeden twee voor windturbines minder kwetsbare soorten in het gebied: de IJsvogel en Roodborsttapuit (op basis van 10-20 losse waarnemingen).

Deelgebied 10. Dit gebied is als nader te verkennen gecategoriseerd omdat er een concentratie van IJsvogels is terug te zien op de kaart. Deze soort is ongevoelig voor aanvaringen met windturbines, maar het gebied is aangemerkt als Groene Ontwikkelingszone. Natuurwaarden in breder zin kunnen negatief beïnvloed worden door plaatsing van windturbines, wanneer dit broedgebied betreft.

Deelgebied 11. Dit gebied vereist een nadere verkenning naar de risico’s voor (niet-) broedvogelsoorten. Op grond van losse waarnemingen van weidevogels is de betekenis voor weidevogels beperkt. De dichtheden van (niet-) broedvogelsoorten zijn lager dan die in de naastgelegen gebieden aan west- en oostkant. Op grond van de waarnemingen is dit als

'nader te verkennen' gecategoriseerd om de betekenis voor broedvogels en niet-broedvogels te bepalen. Roodborsttapuit en Tapuit komen in het gebied voor, maar zijn minder kwetsbaar om slachtoffer te worden van windturbines, maar wel verstoringsgevoelig. Daarnaast zijn in dit gebied bij aanvullend veldbezoek gemiddeld 51 Brandganzen, 41 Grauwe ganzen, 75 Kolganzen en 13 Grote zilverreigers waargenomen.

Deelgebied 12. In dit gebied komen aan de zuidwestelijke kant in de waterrijke gebieden met name veel Smienten voor in het winterhalfjaar. Verder zijn er ook plaatselijk hoge aantallen Kieviten en Grauwe Ganzen waargenomen. Deze waarnemingen zijn geconcentreerd aan de zuidwestelijke kant. Het overige gebied biedt daarom wellicht kansen met betrekking tot windturbines.

5.1.3 Weinig kansrijke gebieden: risicogebied

Deelgebied 1. Dit gebied langs de A50 is als 'weinig kansrijk' gecategoriseerd omdat uit de analyse van waarnemingen uit de NDFF blijkt dat hier (in de woonwijk Zuppeld, aan de westkant van Heerde) een aantal Wespendieven zijn gezien. Het gebied oostelijk van de A50 is eveneens grotendeels als 'weinig kansrijk' bestempeld, omdat het van betekenis is als broedgebied voor weidevogels. Uit inventarisaties blijkt dat niet alleen Kievit en Scholekster, maar ook kritischer soorten als de Grutto broedvogel zijn. Broedende weidevogels kunnen verstoring ondervinden van windturbines, zodat de dichtheid afneemt. Uit onderzoek blijkt dat effecten op kunnen treden tot een afstand van 200m van turbines. In het winterhalfjaar verblijven groepen Kieviten in dit gebied. Waarnemingen wijzen erop dat het gaat om bescheiden aantallen gaat, van enkele tientallen tot globaal 100-200. Mogelijk gaat het om grotere aantallen, maar dit is niet bekend, omdat systematische tellingen ontbreken. Negatieve effecten van windturbines worden in deze periode laag ingeschat, omdat het aantal Kieviten beperkt is. Bij het aanvullende veldbezoek zijn in dit gebied gemiddeld 26 Smienten en 18 Knobbelzwanen waargenomen, en daarnaast een enkele Buizerd en Slechtvalk. Deze waarnemingen wijzen erop dat het gebied ook van betekenis kan zijn voor watervogels en roofvogels in de winter.

Deelgebied 3. De NDFF waarnemingen tonen aan dat er zich in dit gebied redelijke aantallen Smienten voorkomen (tot circa 175). Ook zijn relatief lagere aantallen Kievit, Scholekster, Grauwe Gans, en Kleine Zwaan waargenomen. Uit aanvullend veldonderzoek blijkt dat het gebied van betekenis is voor ganzen. In het grensgebied tussen deelgebied 3 en 11 zijn gemiddeld 51 Brandganzen, 41 Grauwe ganzen, 75 Kolganzen en 13 Grote zilverreigers waargenomen (zie punt 11). In het rode gebied naast locatie 3 zijn gemiddeld 51 Grauwe ganzen, 89 Kolganzen en 28 Wilde eenden waargenomen. Verder zijn in dit gebied een aantal voor windturbines minder kwetsbare broedvogelsoorten aanwezig, namelijk IJsvogel, Tapuit en Roodborsttapuit.

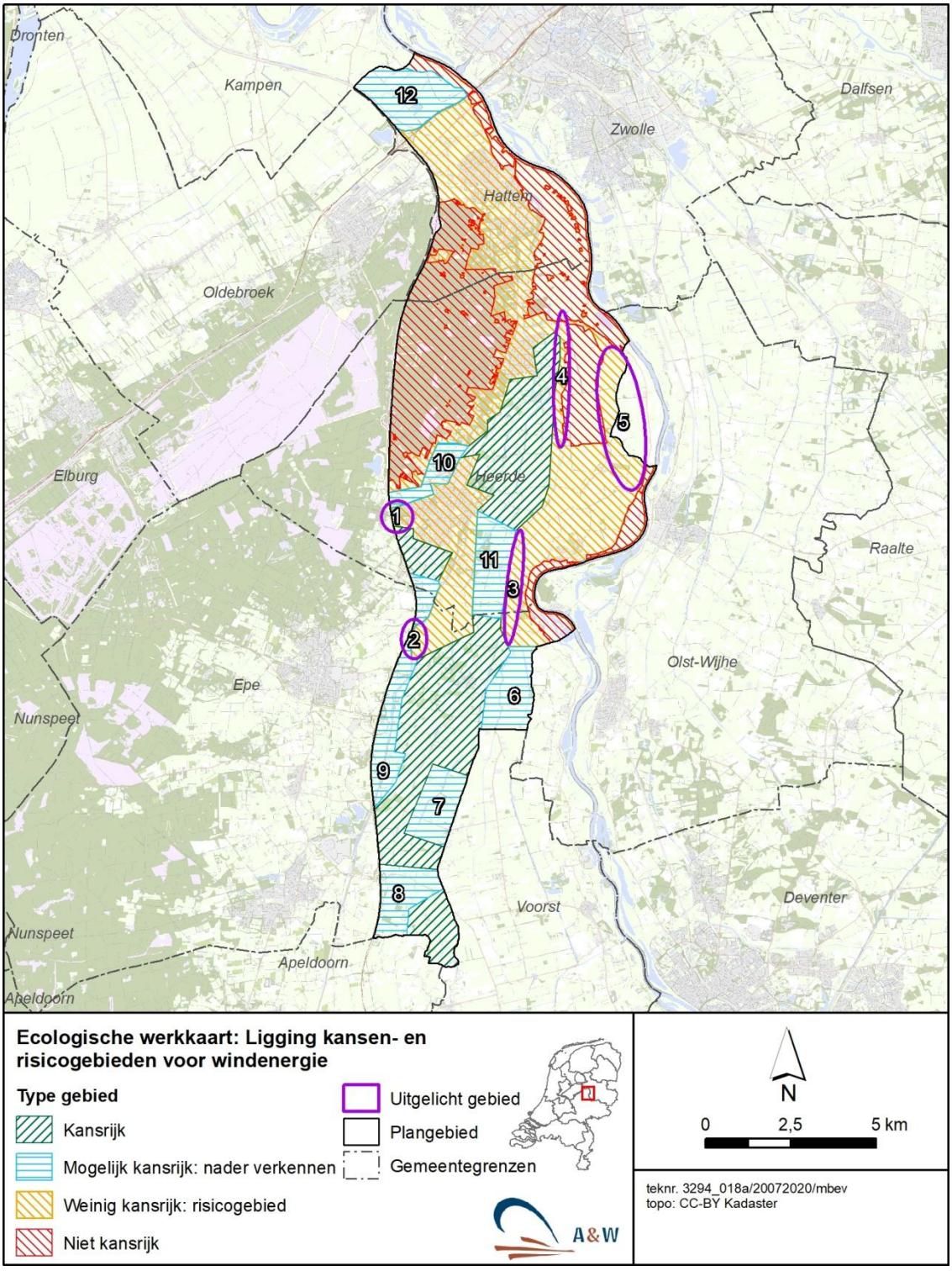
Deelgebied 4. Dit gebied biedt weinig perspectief voor het plaatsen van windturbines omdat het grenst aan een weidevogelgebied. Hier bevinden zich dan ook veel weidevogels en eveneens veel Roodborsttapuiten. Aan de andere zijde van de in dit gebied gelegen waterloop, waar een kansrijk gebied ligt, zijn daarentegen vrijwel geen waarnemingen van kwetsbare soorten bekend uit de NDFF.

Deelgebied 5. In dit gebied zijn in de NDFF waarnemingen opgenomen van Grutto, Scholekster, Kleine Zwaan (klein aantal) en Grauwe Gans (maximum aantal ca 220) en Aalscholver. Aanvullend veldbezoek bevestigt de betekenis voor ganzen: gemiddeld zijn 357 Kolganzen, 38 Brandganzen en 76 Grauwe ganzen geteld; daarnaast zijn ook Buizerd en Torenvalk waargenomen. Verder zijn relatief grote aantallen Kieviten en Smienten

waargenomen. Door de verscheidenheid aan soorten en de nabijheid van een weidevogel- en Natura 2000-gebied is dit gebied als weinig kansrijk aangekenmerkt.

5.1.4 Niet kansrijke gebieden

De Natura 2000- en weidevogelgebieden zijn in het huidige plangebied als 'niet kansrijk' bestempeld. Deze gebieden bieden weinig perspectief voor het plaatsen van windturbines, aangezien het plaatsen van turbines kan leiden tot aantasting van de instandhoudingsdoelen van deze gebieden. Binnen het oorspronkelijke plangebied gaat het om de Natura 2000-gebieden ‘Rijntakken’ (diverse water- en weidevogels) en ‘Veluwe’ (Wespendief). De NDFF waarnemingen en het aanvullend veldonderzoek bevestigen het belang van deze gebieden voor de aangewezen doelsoorten, die zich in deze gebieden bevinden. Tijdens het aanvullend veldonderzoek zijn in deze gebieden gemiddeld 375 Kolganzen en 38 Kieviten waargenomen en daarnaast nog 26 Grote zilverreigers en de Buizerd. Deze gebieden zijn ook belangrijk als leefgebied voor andere gevoelige soorten waaronder de Zeearend. De ontwikkeling van windenergie is tevens uitgesloten binnen weidevogelgebieden.



Figuur 5.1 Ligging kansen- en risicogebieden voor windenergie in het oorspronkelijke plangebied opgedeeld in categorieën kansrijk (groen gearceerd), mogelijk kansrijk (blauw gearceerd), weinig kansrijk (oranje gearceerd) en niet kansrijk (rood gearceerd). Bepaalde deelgebieden zijn genummerd of paars omcirkeld voor nadere toelichting.

5.2 Globale uitwerking kansenkaart windenergie aanvullend plangebied

Naar aanleiding van de kansenkaart van het oorspronkelijke plangebied is tevens gevraagd om een aanvullinde verkenning naar (on)mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie op hoofdlijnen uit te voeren voor een uitbreiding van het plangebied.

Figuur 5.2 geeft de ecologische werkkaart kansen voor het aanvullende plangebied met de eerder genoemde vier categorieën, te weten ‘kansrijk’ (groen), ‘mogelijk kansrijk: nader verkennen’ (blauw), ‘weinig kansrijk: risicogebied’ (oranje) en ‘niet kansrijk' (rood) (Voor methode zie paragraaf 2.3.). De ligging van Natura 2000-gebieden, GNN/GO, weidevogel- en ganzenrustgebieden is aangegeven in paragraaf 3.2.2, Figuur 3.2.

De aanvullende kansenkaart is tevens gebaseerd op de verspreiding van een aantal in Hoofdstuk 4 beoordeelde (mogelijk) gevoelige soorten voorkomend in het plangebied waaronder de Wespendief, andere gevoelige roofvogelsoorten (Blauwe kiekendief, Rode wouw en Zeearend), ganzen (Grauwe gans, Kolgans, Brandgans, Toendrarietgans), weidevogels (Grutto, Kievit, Scholekster, Wulp, Tureluur, Goudplevier, Watersnip), zwanen (Kleine zwaan en Wilde zwaan), de Roerdomp, Wintertaling, Smient en Zwarte Stern en Grauwe klauwier.

Het algemene beeld dat de kaart laat zien is dat de kansrijke gebieden met name aan de westkant van het aanvullende plangebied liggen ten noord- en zuidoosten van Apeldoorn. Mogelijk kansrijke gebieden voor nadere verkenning liggen in het midden van het plangebied met enige afstand rondom de Natura 2000-gebieden Veluwe, Landgoederen Brummen en Rijntakken. Deze gebieden worden nader toegelicht in paragraaf 5.2.2. De risicovolle gebieden bevinden zich met name direct grenzend aan de niet kansrijke Natura 2000- en weidevogelgebieden. In de volgende paragrafen worden de (genummerde) deelgebieden in de vier categorieën in grote lijnen nader toegelicht.

5.2.1 Kansrijke gebieden

Deelgebied 4. In dit deelgebied zijn enkele losse waarnemingen gedaan verwaarloosbare aantallen Kieviten (35 individuen max.) en Grauwe ganzen (14 individuen max.) waargenomen en is daarom aangemerkt als kansrijk. Dit deelgebied is tevens in een eerdere verkenning naar windenergie in opdracht van de gemeente Apeldoorn naar voren gekomen als een geschikte locatie. Op deze locatie is de plaatsing van twee windturbines voorgesteld.

5.2.2 Mogelijk kansrijke gebieden: nader verkennen

Deelgebied 1. In dit deelgebied zijn enkele kleine waarnemingen gedaan van weidevogels (BMP-tellingen). Daarnaast zijn verspreide waarnemingen van de Wulp (25) en losse waarnemingen van de Kievit (7) gedaan. Echter onder de Kievitwaarnemingen zijn enkele uitschieters tot 500 individuen in de winterperiode en 350 individuen in de zomerperiode waargenomen. Ook zijn grote aantallen ganzen enkele keren waargenomen waaronder Brandganzen (tot 500) en Kolganzen (tot 7000). De aantallen waarnemingen en maximale aantallen individuen zijn echter aanzienlijk hoger in de aangrenzende risicogebieden. Een nadere verkenning van dit gebied is daarom nodig om uitsluitsel te geven over de functie van het gebied voor weidevogels en ganzen. Daarnaast zijn in dit gebied verspreide waarnemingen gedaan van Wilde eenden (tot max. 250 individuen), Smienten (tot max. 135 individuen) en Wilde zwanen (max. aantal 14 individuen). Ook de Zeearend is twee keer waargenomen.

Deelgebied 2. Dit gebied is eveneens een gebied ter nadere verkenning vanwege de mogelijke functie voor weidevogels en ganzen. In totaal zijn verspreid over het gebied 54 waarnemingen van Scholeksters (max. 45 individuen), 60 waarnemingen van de Kievit (met een uitschieter van 200 individuen) en 12 waarnemingen van de Wulp (max. 8 individuen) gedaan. Van de ganzen is de Kolgans 20 keer waargenomen binnen het gebied met aantallen tot 700 individuen en de Grauwe gans 9 keer met een maximaal aantal van 301 individuen. De meest frequente waarnemingen binnen het gebied zijn van de Wilde eend met maximale aantallen van 63. Tevens is de Wespendief enkele tientallen keren gezien en zijn de Zeearend, Watersnip, Wintertaling, Tureluur en Aalscholver enkele keren waargenomen. Gezien de concentratie van Wespendief waarnemingen zich in bosgebied elders bevindt, blijft het gebied gecategoriseerd als nader te verkennen.

Deelgebied 3. Dit deelgebied ligt in het zuidwesten van het plangebied tussen Natura 2000-gebied Veluwe en Landgoederen Brummen. Dit gebied vereist nadere verkenning gezien de geconcentreerde waarnemingen van de Wespendief in het bosgebied van zowel de Veluwe als Landgoederen Brummen en de mogelijke vliegbewegingen tussen deze gebieden. Daarnaast zijn de meeste losse waarnemingen (ca 30) van de Wilde eend (aantallen tot max. 20 individuen). Ook zijn ruim tien waarnemingen gedaan van Wulp (max. 4 individuen), Kievit (max. 28 individuen) en Scholekster (max. 4 individuen). In totaal is in de afgelopen vijf jaar in het gebied twee keer een waarneming van grote aantallen Kolganzen (tot 2000). Echter, vergeleken met de aantallen waarnemingen en individuen per waarneming in de aangrenzende risicogebieden is dit lager en daardoor als nader te verkennen gecategoriseerd.

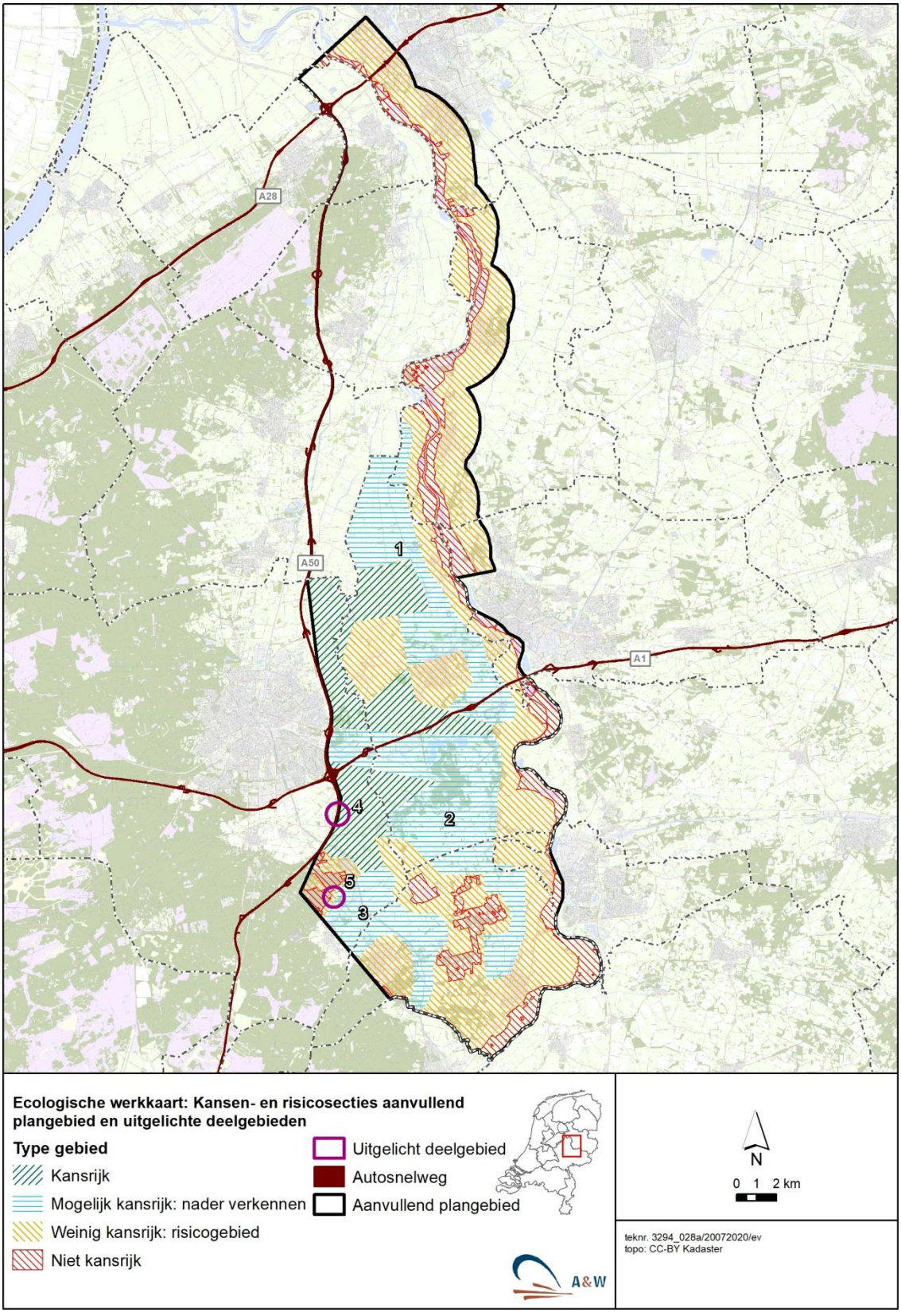
Deelgebied 5. Dit gebied vallend onder deelgebied 3 is net als deelgebied 4 naar voren gekomen als geschikte locatie voor vijf windturbines bij een verkenning in opdracht van Provincie Gelderland. In dit gebied zijn in totaal twee waarnemingen gedaan van twee Wespendieven en is een enkele keer een Kolgans en een Wulp waargenomen. Dit gebied lijkt vanuit ecologisch perspectief in eerste instantie niet meteen kansrijk gezien het plangebied deels overlapt met Natura 2000-gebied Veluwe. Een nadere verkenning is hiervoor nodig. Echter, in verband met de eerder genoemde mogelijke vliegroute van de Wespendief is de haalbaarheid in dit gebied mede afhankelijk van de exacte locatie en afstand tot Natura 2000-gebied Veluwe.

5.2.3 Weinig kansrijke gebieden: risico gebied

Op basis van de waarnemingen uit de NDFF zijn de naast Natura 2000- en weidevogelgebieden gelegen aangewezen risicogebieden belangrijke gebieden voor grote aantallen weidevogels, ganzen en andere gevoelige soorten zoals de Wespendief, Rode Wouw, en Roerdomp. Het gebied ten oosten van het oorspronkelijke plangebied in liggend in de provincie Overijssel is eveneens als risicogebied gecategoriseerd gezien de hoge aantallen weide- water- en roofvogels die zich in en rondom Natura 2000-gebied Rijntakken bevinden. De ontwikkeling van windenergie wordt dan ook als weinig kansrijk aangemerkt in deze gebieden.

5.2.4 Niet kansrijke gebieden

De Natura 2000- en weidevogelgebieden zijn in het aanvullende plangebied eveneens als 'niet kansrijk' bestempeld. Binnen het aanvullende plangebied gaat het om de Natura 2000-gebieden Rijntakken (e.g. diverse water- en weidevogels, Zwarte Stern, Zeearend), Veluwe (Wespendief) en Landgoederen Brummen (e.g. Wespendief, Rode Wouw, Grauwe Klauwier, Watersnip, Tapuit, Boomleeuwerik)



Figuur 5.2 Ligging kansen- en risicogebieden voor windenergie in het aanvullende plangebied opgedeeld in categorieën kansrijk (groen gearceerd), mogelijk kansrijk (blauw gearceerd), weinig kansrijk (oranje gearceerd) en niet kansrijk (rood gearceerd). Bepaalde deelgebieden zijn genummerd of paars omcirkeld voor nadere toelichting.

5.3 Zonne-energie

Ten aanzien van de ontwikkeling van zonne-energie is uit de ecologische verkenning op basis van de literatuur gebleken dat de plaatsing van zonnepanelen in Natura 2000-gebied en weidevogel- en ganzenrustgebieden ecologisch gezien niet aan te raden is. Echter is uit eerdere ecologische beoordelingen in andere projectgebieden gebleken dat negatieve effecten vaak beperkt zijn en bovendien doorgaans ook goed mitigeerbaar of te compenseren zijn. Aanleg in overige gebieden van het plangebied zal dan ook weinig problemen opleveren. Gezien vanuit de Omgevingsvisie de Natura 2000-, weidevogel- en ganzenrustgebieden al zijn uitgesloten, kan de huidige beleidskaart met de aangewezen (mogelijke) gebieden voor de ontwikkeling van zonne-energie in het plangebied vanuit ecologisch perspectief zonder beperking gebruikt worden voor nadere invulling van het gebied (Zie Bijlage Figuur 2.1).

6 Discussie & Aanbevelingen

Het doel van de huidige rapportage was om middels een verkenning (bureaustudie) inzichtelijk te maken waar, binnen het onderzoeksgebied A50/IJsselvallei, ecologische (on)mogelijkheden liggen voor wind- en zonne-energie, bezien vanuit ecologisch-juridisch oogpunt en provinciaal beleid. De focus van de verkenning lag hierbij op de ontwikkeling van windturbines met betrekking tot Natura 2000-gebieden, het Gelders natuurnetwerk, de Groene ontwikkelingszones en de aangewezen weidevogel- en ganzenrustgebieden.

Uit de ecologische analyse is naar voren gekomen dat er verschillende soorten verspreid over het plangebied voorkomen die gevoelig zijn voor windturbines en algemene verstoring. Op basis hiervan kan gesteld worden dat de ontwikkeling van windenergie ecologisch/juridisch niet haalbaar is in de weidevogelgebieden en in de door het plangebied doorkruiste Natura 2000-gebieden (zijnde de Veluwe, Rijntakken en Landgoederen Brummen) door de aanwezigheid van kwetsbare verstorings- en aanvaringsgevoelige soorten. Ook is de ontwikkeling van windenergie weinig kansrijk in gebieden waar clusters van gevoelige soorten voorkomen, die zich voornamelijk bevinden in gebieden grenzend aan de Natura 2000-gebieden. Daarnaast zijn er gebieden waar de ontwikkeling van windenergie mogelijk kansrijk is, maar waarbij een nadere verkenning nodig is. Dit geldt ook voor bepaalde delen van de ganzenrustgebieden die minder door ganzen worden gebruikt. De meest kansrijke gebieden bevinden zich in het midden van het noordelijke (oorspronkelijke) plangebied en in het zuidwesten van het plangebied (aanvullend).

De kansrijke gebieden uit de ecologische kansenkaart overlappen grotendeels met de gebieden die vanuit de beleidslijn in de Omgevingsvisie en omgevingsverordening zijn aangewezen als mogelijk voor windenergie. Echter, er zijn bepaalde gebieden uit de Omgevingsvisie die overlappen met de ecologische risicogebieden uit de ecologische verkenning.

Wat betreft de afstemming van het beleid met de provincie Overijssel is het gebied de Marle van belang dat aan de westkant van de IJssel ligt ter hoogte van Olst. In de ruimtelijke visie Olst Wijhe Duurzame Energie (2019) was een opstelling van windmolens opgenomen in dit Marle gebied. Volgens onze werkkaart liggen daar even wel geen kansen. Ook uit ons veldonderzoek is gebleken dat het gebied intensief gebruikt wordt door ganzen, Smienten en Kieviten. Overigens is in het onderliggende PlanMER van de ruimtelijke visie Olst Wijhe ook aangegeven dat er een 'groot-risico' is voor de ecologie in dit gebied. Dus ook op dit punt is ecologisch gezien geen verschil van de mogelijkheden tussen de provincies Overijssel en Gelderland in de IJsselvallei.

.

Bij het verder uitwerken van de gebieden met kansen is het van belang om ook rekening te houden met cumulatieve effecten. Wij bevelen daarbij aan om voor de Wespendief een ruimtelijke strategie te ontwikkelen waarmee het cumulatieve effect van windturbines rondom te Veluwe zo laag mogelijk blijft. Dit onderzoek is inmiddels in gang gezet.

Tevens bevelen wij aan onderzoek te doen naar het ruimtelijk gebruik van Wespendieven en nachtzwaluwen, bij voorkeur met gezenderde vogels, zodat we veel meer begrip krijgen van het vlieggedrag en zo mogelijk het uitwijkgedrag van deze soorten, van de vlieghoogten, en de preferente zones.

Wat betreft de ontwikkeling van zonne-energie komt de beleidslijn en kaart uit de Omgevingsvisie overeen met de (on) mogelijkheden voor zonne-energie uit de ecologische verkenning, waardoor herziening van locaties vanuit ecologisch perspectief voor zover niet aan de orde lijkt.

Bij een volgende fase in de planvorming en ontwikkeling van duurzame energie, is het van belang om gericht onderzoek uit te voeren naar de specifieke gevoeligheid van kwetsbare soorten op de voor ontwikkeling wenselijke locaties. Het hiervoor is aan te bevelen nader (veld) onderzoek te doen naar broed-, foerageer- en rust/slaapplaatsen alsmede het activiteitengebied van kritieke soorten. Eveneens dient zowel bij de aanleg- als gebruiksfase rekening gehouden te worden met verstoringsafstanden voor kritieke soorten door een geschikte buffer in acht te nemen.

7 Literatuur

Beemster, N. & E. Wymenga (2001). Opstelling van de Moespotvaart: een verkenning van mogelijke ecologische effecten. A&W notitie 283.01. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Bellebaum, J., Korner-Nievergelt, F., Dürr, T., Mammen, U. (2013). Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. Journal of Nature Conservation, 21(6): 394-400.

Bijlsma R.G., Vermeulen M., Hemerik L. & Klok C. (2012). Demography of European Honey Buzzards Pernis apivorus. Ardea 100: 163-177.

Boele, A., Van Bruggen, J., Hustings, F., Koffijberg, K., Vergeer, J.W., Van der Meij, T. (2019). Broedvogels in Nederland in 2017. Sovon-rapport 2019/04. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Boudewijn T.J., Müskens G.J.D.M., Beuker D., van Kats R., Poot M.J.M. & Ebbinge B.S. (2009). Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Verspreidingspatronen van foeragerende smienten. Alterra rapport 1841/ Rapport Bureau Waardenburg 08-090. Alterra, Wageningen.

Buij, R., R.H. Jongbloed, S. Geelhoed, H. van der Jeugd, E. Klop, S. Lagerveld, H. Limpens, H. Meeuwsen, F. Ottburg, P. Schippers, J. Tamis, J. Verboom, J.T. van der Wal, R. Wegman, E. Winter, A. Schotman (2018). Kwetsbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland; Overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwetsbare soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtlijnen voor een natuurinclusieve energietransitie. Wageningen Environmental Research, Rapport 2883.

Desholm, M. (2009). Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. Journal of Environmental Management, 90, 2672-2679.

Kleyheeg E. & van den Bremer L. (2018). Leefgebied van Smient in Natura 2000-gebied Rijntakken. Sovon-rapport 2018/51.Klop, E. & Hill, S. (2018) Vogelmonitoring windpark Noordoostpolder. Tussenrapportage 2018. A&W-rapport 2343. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Krijn, M. (2019). Effectstudie zonnepark Tweede Exloërmond, éénmeting. A&W-notitie 3254. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Lensink, R., R.C. Fijn, C. Heunks. (2008). Niet-broedvogels in de Natura 2000-gebieden langs de Rijn, Waal, IJssel, Nederrijn en in Arkenheem. Deel a: achtergronden en synthese. Rapport nr. 08-0851. Bureau Waardenburg B.V.

Lovich, J.E. & Ennen, J.R. (2013). Assessing the state of knowledge of utility-scale wind energy development and operation on non-volant terrestrial and marine wildlife. Applied Energy, 103: 52-60.

Malmiga, G., Nilsson, C., Bäckman, J., Alerstam, T. (2014). Interspecific comparison of the flight performance between sparrowhawks and common buzzards migrating at the Falsterbo peninsula: A radar study. Current Zoology 60(13): 670-679.

Montag, H., Parker, D., Clarkson, T. (2016). The effect of solar farms on local biodiversity: a comparative study. Clarkson and Woods and Wychwood biodiversity.

Panuccio, M., Gustin, M., Lucia, G., Bogliani, G., Agostini, N. (2019). Flight altitude of migrating European Honey Buzzards facing the open sea. Ornithological Science, 18(1): 49-57.

Platteeuw, M. & M.R. van Eerden (1995). Time and energy constraints of fishing behaviour in breeding cormorants Phalacrocorax carbo sinensis at lake IJsselmeer, the Netherlands. Ardea 83, 223-234

Pot, M.T., Van der Veen, E., Krijn, M., Klop, E. (2020). Ecologische verkenning voor windenergie in de Gemeente Groningen. A&W-rapport 19-320. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Provincie Gelderland (2017). Beheerplan Natura 2000 Veluwe (057). December 2017. Beschikbaar via:https://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/03Natuur-en-milieu/Binnenwerk_Beheerplan%20N2000%20Veluwe_vmaart2018.pdf

Provincie Gelderland (2018). Beheerplan Natura 2000 Rijntakken (038). December 2018. Beschikbaar via:https://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/03Natuur/190114_Beheerplan_Natura2000_Rijntakken_2019_toegankelijk.pdf

Roemer, C., Disca, T., Coulon, A., Bas, Y. (2017). Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biological Conservation, 215: 116-122.

Rydell, J., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenstörm (2010). Bat mortality at wind turbines in western Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261-274.

Rydell, J., H. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson, M. Green (2012). The effects of wind power on birds and bats: a synthesis. Report 6511, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

Saunders, D.A., Hobbs, R.J., Margules, C.R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology, 5(1): 18-32.

Schaub, M. (2012). Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. Biological Conservation, 155: 111-118.

Sierdsema, H., J. van Diermen, B. Aarts, L. van den Bremer & A. van Kleunen (2008). Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. SOVON onderzoeksrapport 2008/14. SOVON, Beek-Ubbergen.

Sierdsema, H. (2015). Toelichting abundantiekaart en aantalsschatting Zwarte Specht Veluwe. Sovon Vogelonderzoek Nederland. Beschikbaar via: https://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/Vergunningen-en-ontheffingen/150611_Zwarte_specht_actualisatie_aantalsschatting.pdf

Sovon (2019). Factsheet Herstelprogramma Veluwe - Tapuit. Beschikbaar via: https://www.veluweop1.nl/wp-content/uploads/2019/01/Factsheet-Tapuit-def.pdf

Smith, H.G., Dänhardt, J., Lindström, A., Rundlöf, M. (2010). Consequences of organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. Oecologia, 162(4): 1071-1079.

Spaans, A., van den Bergh, L., Dirksen, S. & van den Winden, J. (1998). Windturbines en vogels: Hoe hiermee om te gaan? De Levende Natuur 99: 115-121.

Van den Bremer, L., Nienhuis, J., Van Roomen, M., Van Winden, E., Voslamber, B. (2016). Draagkracht voor foeragerende ganzen en Smienten in het Natura 2000-gebied Rijntakken. Sovon-rapport 2016/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Van der Hut, R.G.M. (2001). Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. rapport nr. 01-010, Bureau Waardenburg BV Culemborg.

Van der Hut, R.G.M. (2011). Hoempgedrag en terreinkeus van Roerdompen in De Houtwiel. Twirre, Natuur in Fryslan, jaargang 21, 2011, nummer 1.

Van der Winden, J. & Van der Hut, R.M.G. (2004). Moerasvogels in de Venen. Bepaling van streefwaarden en oppervlaktes moeras voor prioritaire soorten. Bureau Waardenburg bv / Vogelbescherming Nederland.

Van der Winden, J. & P.W. van Horssen 2008. A population model for the black tern *Chilidonias niger* in West-Europe. Journal of Ornithology 149: 487-494

Van der Zee, F. F., J. Bloem, P. Galama, L. Gollenbeek, J. van Os, A. Schotman & S. de Vries (2019). Zonneparken natuur en landschap. Wageningen, Wageningen Environmental Research, rapport 2945.

Van Diermen, J., Van Manen, W., Baaij, E. (2009). Terreingebruik en activiteitspatroon van Wespendieven Pernis apivorus op de Veluwe. De Takkeling, 17(2): 109-133.

Van Manen, W. & H. Sierdsema (2008). Ruimtegebruik van Wespendieven in Gelderland: Veldonderzoek en kennislacunes. SOVON-onderzoeksrapport 2008/06

Van Manen W., J. van Diermen, S. van Rijn & P. van Geneijgen (2011). Ecologie van de Wespendief Pernis apivorus op de Veluwe in 2008-2010, populatie, broedbiologie, habitatgebruik en voedsel. Natura 2000 rapport, Provincie Gelderland

Whitfield, D.& Madders, M. (2006). A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers Circus cyaneus and an Estimation of Collision Avoidance Rates.

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

Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S., & O'Halloran, J. (2015). The interactions between Hen Harriers and wind turbines.WINDHARRIER. Final Project Report.

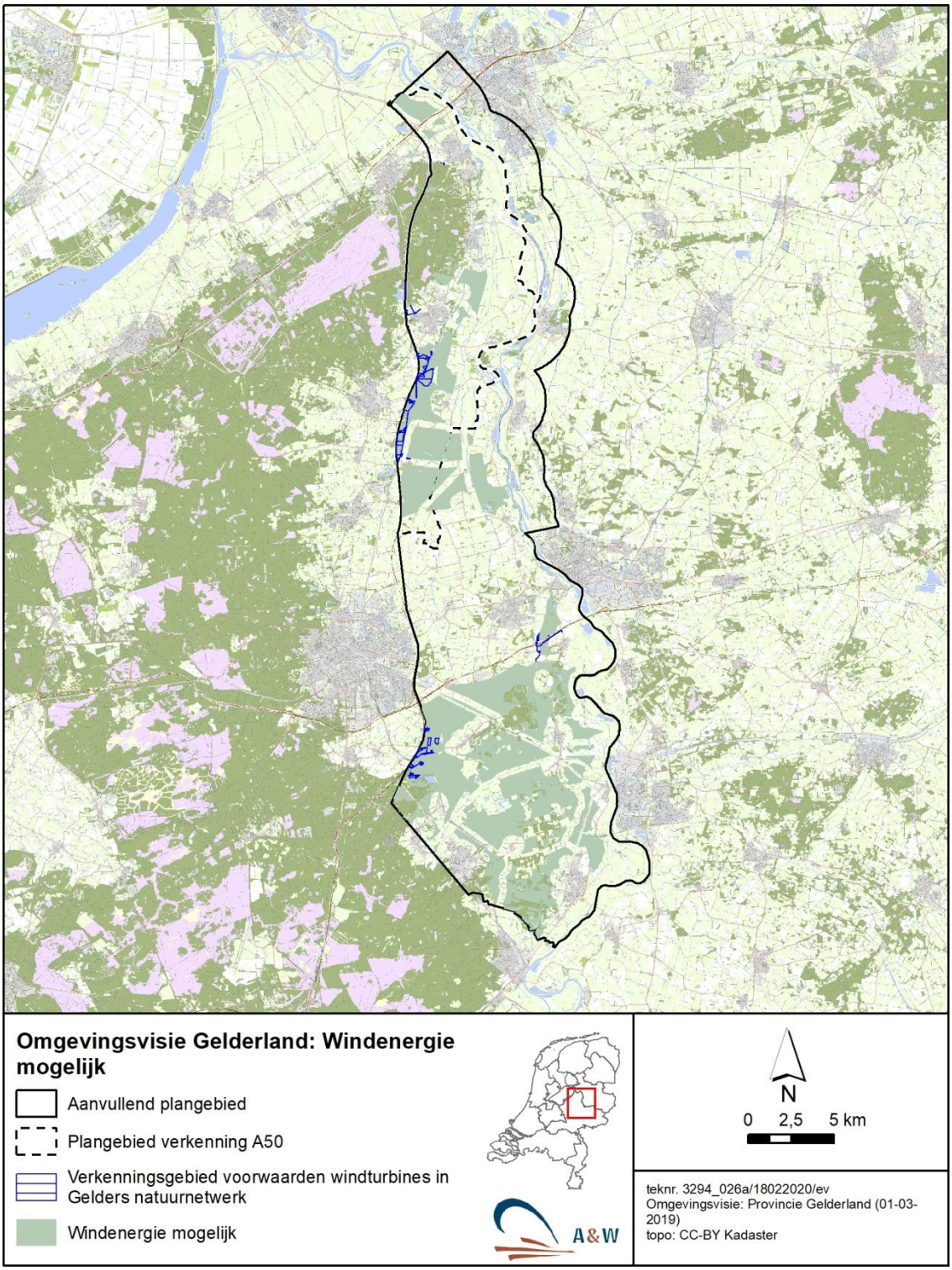
Ziesemer, F. & Meyburg, B.U. (2015). Home range, habitat use and diet of Honey-buzzards during the breeding season. British Birds, 108(8): 467-481.

Websites:

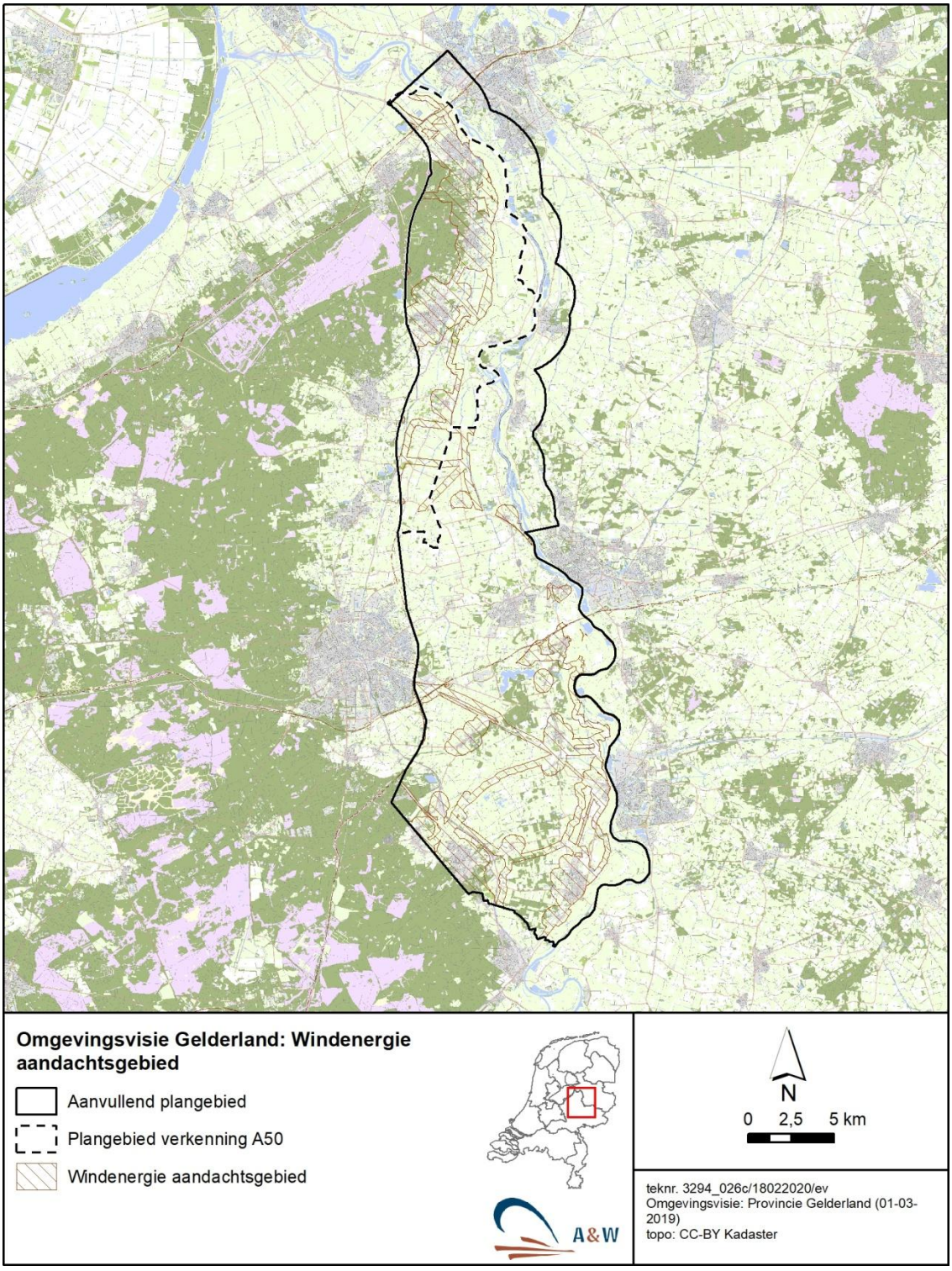
Aanvaringsslachtoffers in Europa, Vogels en Vleermuizen: Database T. Dürr:
Geraadpleegd via: http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de

Natuurlijke mortaliteit per vogelsoort, British Trust for Ornitology:
Geraadpleegd via: https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts

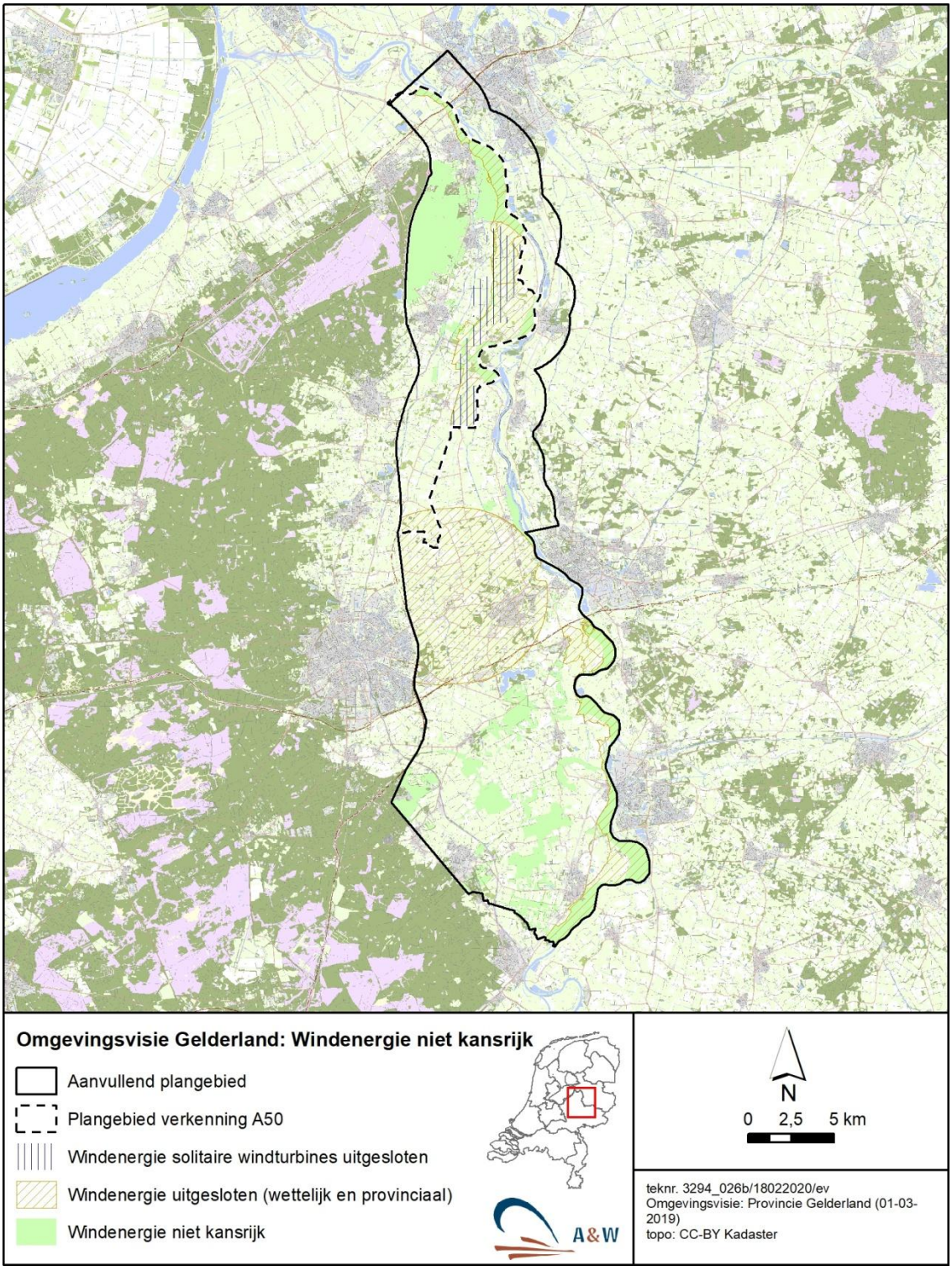
Bijlage 1 Kaarten Omgevingsvisie windenergie



Bijlage figuur 1.1 Ligging verkenningsgebied voorwaarden windturbines in het GNN en locaties waar windenergie mogelijk is binnen het oorspronkelijke plangebied (verkenning A50) en aanvullend plangebied bezien vanuit de Omgevingsvisie.

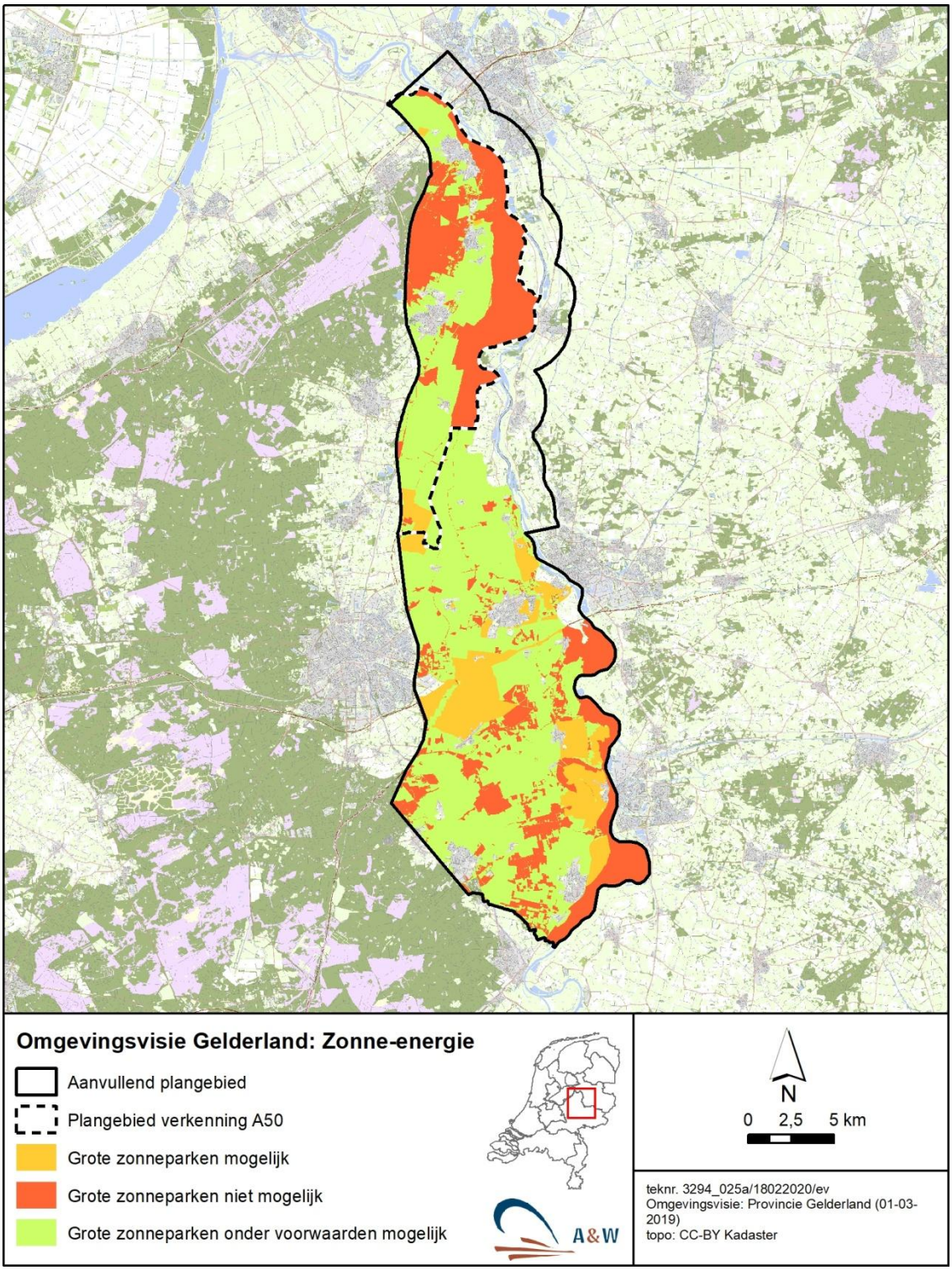


Bijlage figuur 1.2 Ligging windenergie aandachtsgebieden binnen het oorspronkelijke plangebied (verkenning A50) en aanvullend plangebied bezien vanuit de Omgevingsvisie.



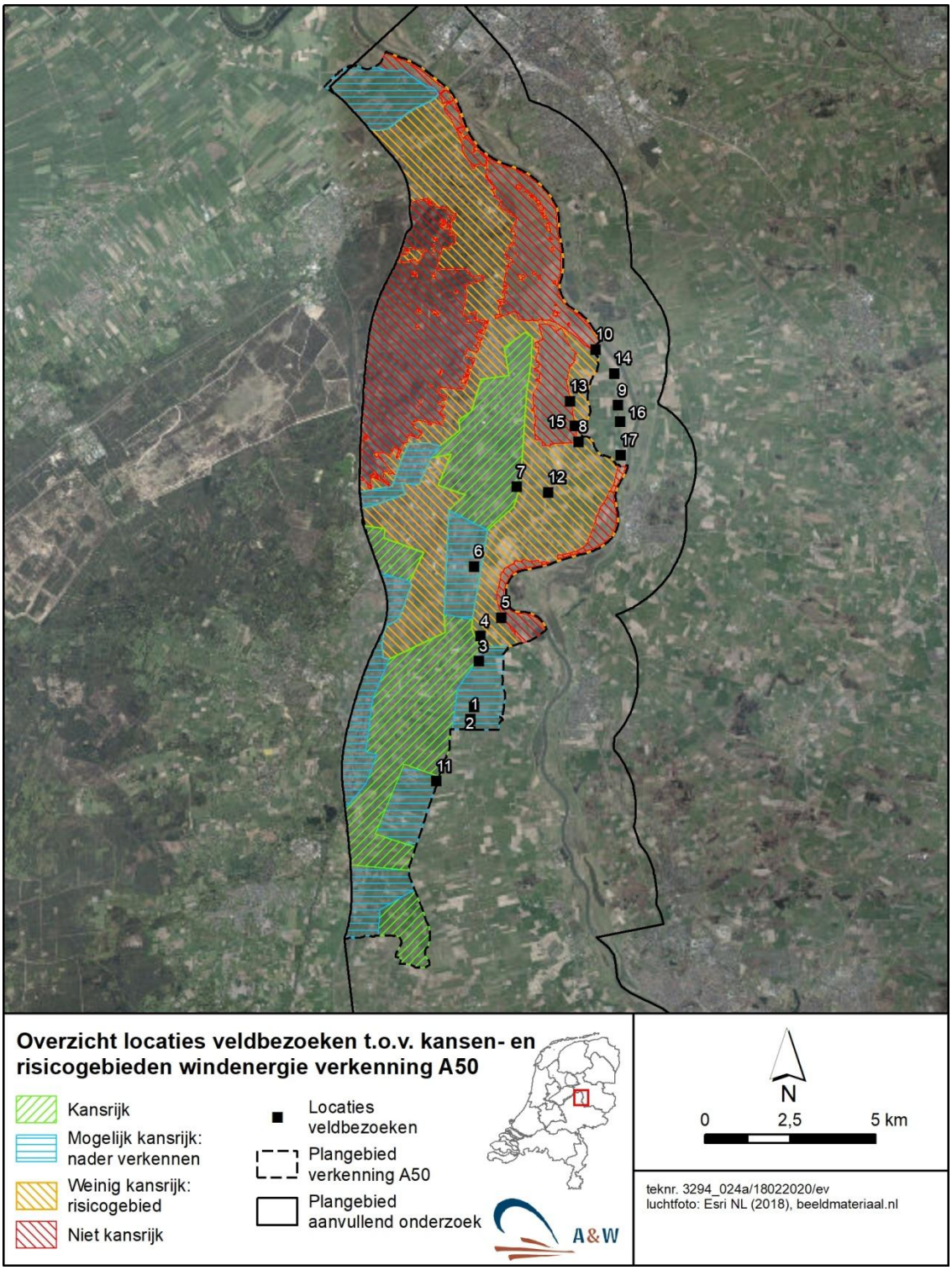
Bijlage figuur 1.3 Ligging gebieden windenergie uitgesloten, windenergie uitgesloten voor solitaire windturbines en windenergie niet kansrijk binnen het oorspronkelijke plangebied (verkenning A50) en aanvullend plangebied bezien vanuit de Omgevingsvisie.

Bijlage 2 Kaart Omgevingsvisie zonne-energie



Bijlage figuur 2.1 Ligging gebieden grote zonneparken mogelijk (geel), grote zonneparken niet mogelijk (oranje) en grote zonneparken onder voorwaarde mogelijk (lichtgroen) binnen het oorspronkelijke plangebied (verkenning A50) en aanvullend plangebied bezien vanuit de Omgevingsvisie.

Bijlage 3 Resultaten aanvullend veldbezoek

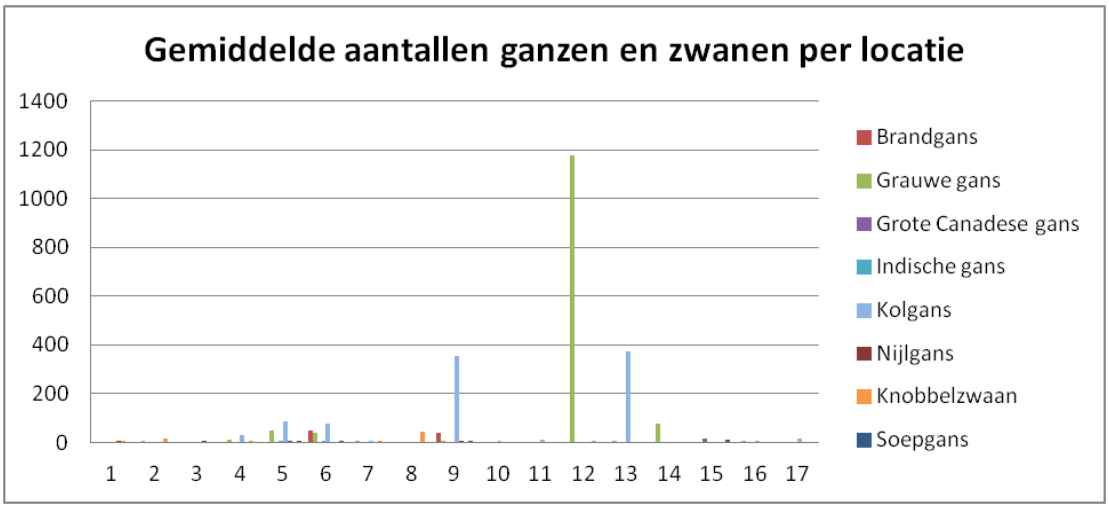


Bijlage figuur 3.1 Overzicht locaties veldbezoeken (genummerd 1 t/m 17) ten opzichte van de kansen- en risicogebieden windenergie binnen het oorspronkelijke plangebied verkenning A50.

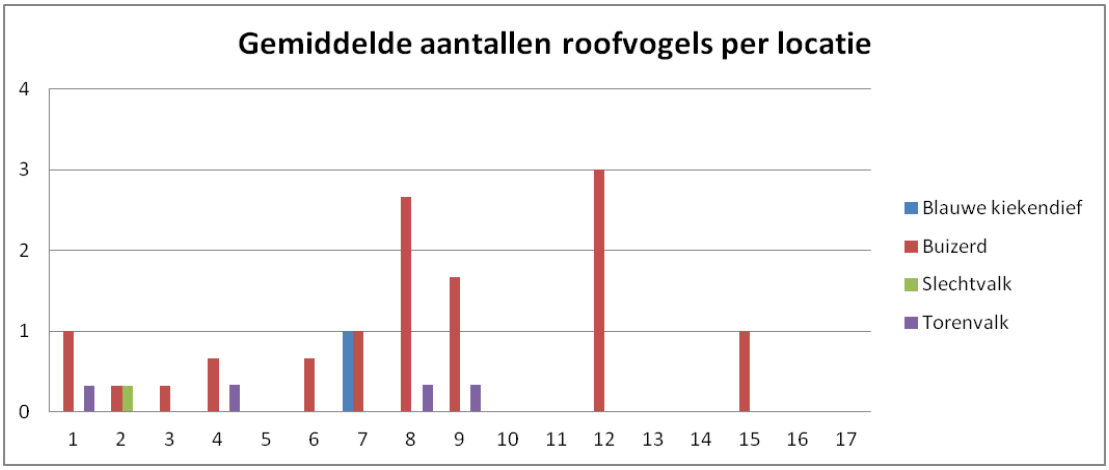
Bijlage tabel 3.1 Gemiddelde aantallen vogelsoorten per locatie (zie Bijlage figuur 3.1) van het aanvullende driedaagse veldonderzoek.

Soort / Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Totaal per soort
Aalscholver	1		<1	1		<1												3
Bergeend	<1																	<1
Blauwe kiekendief							1											1
Blauwe reiger	1	1	1	1	<1	1	2	<1	<1		2	6	5		2			26
Brandgans						51			38									89
Buizerd	1	<1	<1	<1		<1	1	3	2			3			1			12
Ekster	<1	<1																1
Fuut					1													1
Grauwe gans		<1		12	51	41	4		6			1175	2	76		7		1375
Grote Canadese gans															17			17
Grote zaagbek			2															2
Grote zilverreiger	1	2		<1		13		21	<1		2	18	26		25			109
Indische gans					<1	<1												<1
Kievit															38			38
Knobbelzwaan	4	18		3			9	46				1						81
Kokmeeuw												7						7
Kolgans				28	89	75	1		357	4	14		375			8	17	968
Koperwiek	1																	1
Krakeend			7	3	8													19
Kuifeend					1													1
Meerkoet	2	1	2	<1	3			<1										9
Nijlgans	2		<1		<1				1									4
Nonnetje					<1													<1
Ooievaar															1			1
Putter		8	13															21

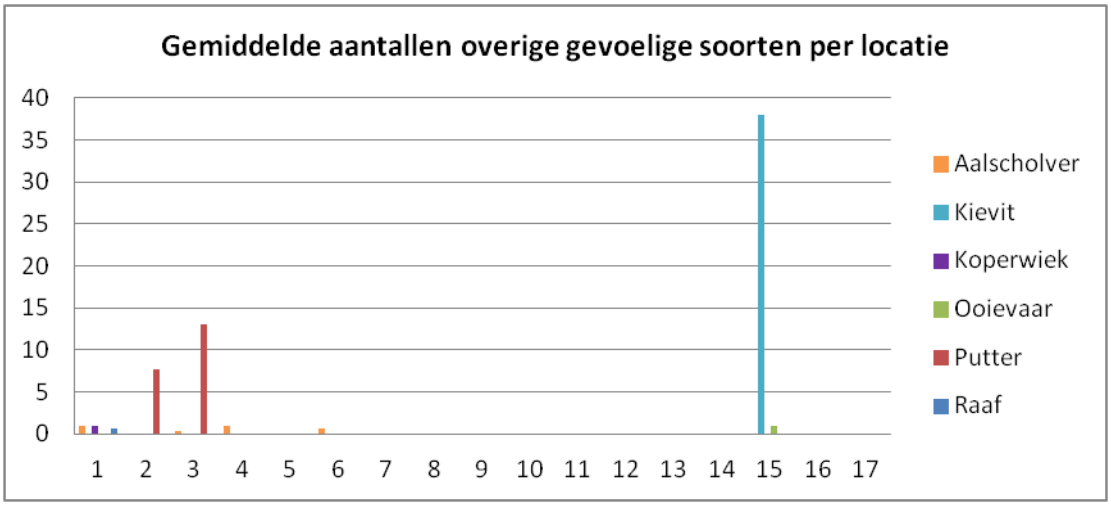
Raaf	<1																	<1
Slechtvalk		<1																<1
Smient	26			23	2													50
Soepgans					<1	<1			2						11			14
Spreeuw	3																	3
Stormmeeuw				2								3						5
Tafeleend					1													1
Torenvalk	<1			<1				<1	<1									1
Vink	7																	7
Waterhoen	1																	1
Wilde eend	5	<1		2	28			<1										35
Wintertaling					4													4
Zwarte kraai	<1	7		<1		<1												9
Totaal per locatie	58	40	27	77	191	184	18	72	407	4	18	1213	408	76	95	15	17	



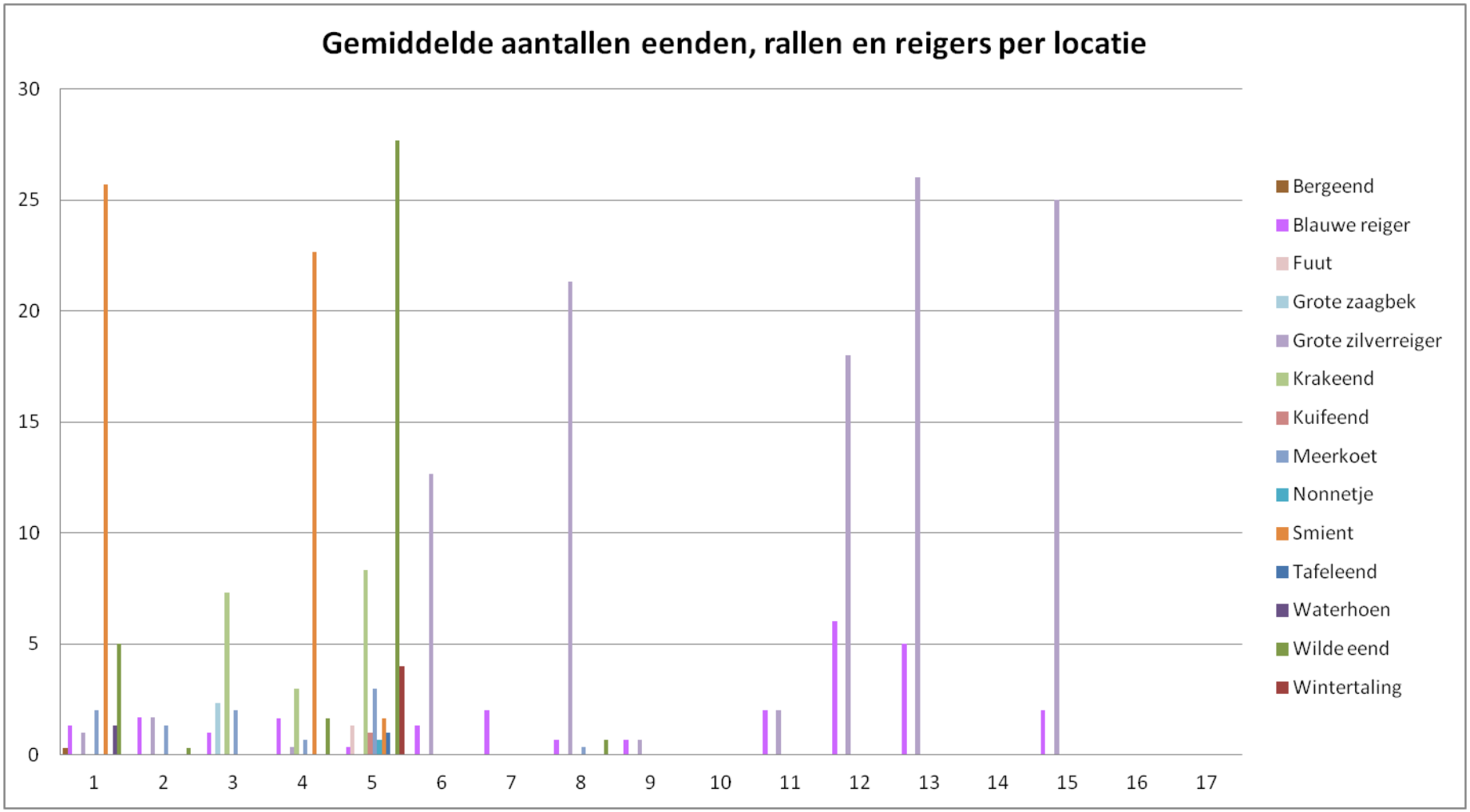
Bijlage figuur 3.2 Gemiddelde aantallen ganzen en zwanen per locatie



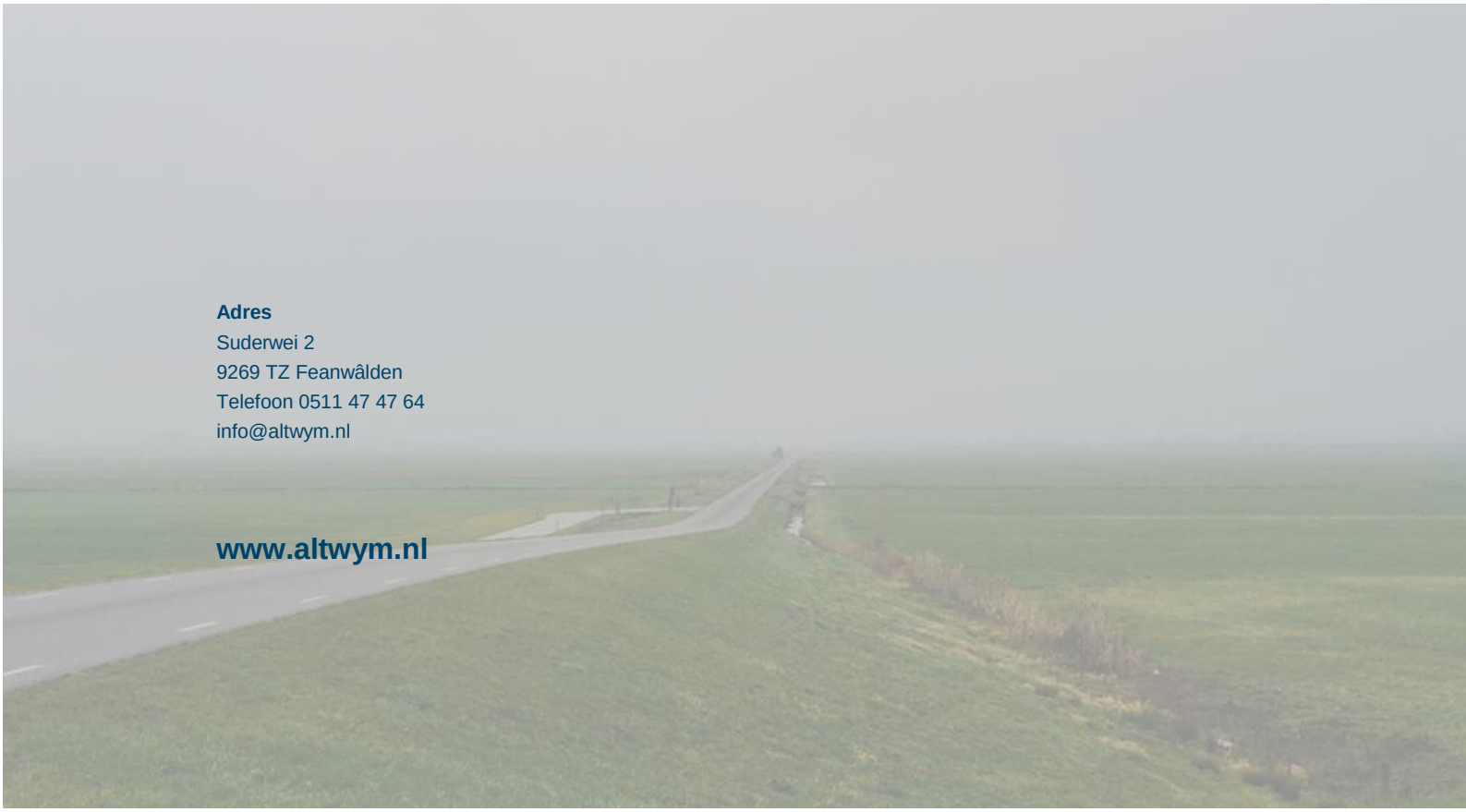
Bijlage figuur 3.3 Gemiddelde aantallen roofvogels per locatie



Bijlage figuur 3.4 Gemiddelde aantallen overige (gevoelige) soorten per locatie



Bijlage figuur 3.5 Gemiddelde aantallen eenden, rallen en reigers per locatie



Adres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl