

# A28 als energieroute

Ecologische en landschappelijke verkenning





# A28 als energieroute

Ecologische en landschappelijke verkenning

Altenburg en Wymenga ecologisch onderzoek bv  
Feddes/Olthof landschapsarchitecten bv

juli 2019

# Inhoudsopgave

<b>H1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>07</b>
1.1	Inleiding	07
1.2	Aanpak	07
<b>H2</b>	<b>Landschappelijke analyse</b>	<b>11</b>
2.1	Landschap op de regionale schaal	11
2.2	A28	18
2.3	Kansrijke gebieden voor energietransitie vanuit landschap	25
<b>H3</b>	<b>Ruimtelijke bouwstenen zon- en wind</b>	<b>28</b>
3.1	Zonne-energie	28
3.2	Windenergie	34
<b>H4</b>	<b>Wind- en zonne-energie Omgevingsvisie</b>	<b>36</b>
4.1	Uitgangssituatie wind en zonne-energie in het A28 projectgebied en de A28 regio	36
4.2	Provinciale beleid ten aanzien van windturbines en zonnepanelen	36
<b>H5</b>	<b>Ecologische verkenning A28 projectgebied</b>	<b>42</b>
5.1	Kansen voor wind- en zonne-energie irt omgevingsvisie	42
5.2	Kansen van wind- en zonne-energie irt tot provinciale natuurgebieden	44
5.3	Uitwerking van kansen voor wind- en zonne-energie irt Natuurwaarden	47
5.4	Discussie	64



## >> Inhoudsopgave

<b>H6</b>	<b>Ecologische verkenning A28 regio</b>	<b>67</b>
6.1	Kansen voor wind- en zonne-energie irt omgevingsvisie	67
6.2	Kansen van wind- en zonne-energie irt tot provinciale natuurgebieden	67
6.3	Uitwerking van kansen voor wind- en zonne-energie irt Natuurwaarden	71
<b>H7</b>	<b>Uitwerking kansrijke zones</b>	<b>84</b>
7.1	Kansrijke zones A28 (landschap en ecologie)	85
7.2	Kansrijke zones regio (landschap en ecologie)	96
<b>H8</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>104</b>
8.1	Windenergie langs A28 Tracé	104
8.2	Windenergie in het regiogebied	105
8.3	Conclusie zonne-energie	107
	<b>Referenties</b>	<b>109</b>
	<b>Bijlage</b>	<b>111</b>
	<b>Colofon</b>	<b>113</b>



# H1 Inleiding

## 1.1 Inleiding

Klimaatbeleid en energietransitie staan centraal in het beleid van vele organisaties. De samenleving staat echter nog steeds aan het begin van het transitieproces en er zullen vele maatregelen nodig zijn om aan de klimaatdoelen te voldoen. De Provincie Gelderland heeft als ambitie om energieneutraal te zijn in 2050. Dat vraagt om een grootschalige energietransitie. De regio Noord Veluwe is aangemerkt als pilotregio Energie Strategieën. Meerdere organisaties hebben het tracé langs de A28 tussen de gemeentegrens Nijkerk en knooppunt Hattermerbroek aangewezen als een kansrijk gebied voor energietransitie, zowel voor windturbines als zonnepanelen. Waar en hoe dit precies plaats zou moeten vinden is nog nader te bepalen. Wel is nu al bekend dat de ruimtelijke inpassing van wind- en zonneparken een grote opgave vormt voor de komende jaren. Het plaatsen van windturbines en het aanleggen op zonnepanelen is namelijk een complexe afweging en kan ook veel maatschappelijke weerstand oproepen. Een gedegen analyse van noodzaak, kansen, beperkingen en alternatieven is gewenst. Een kwalitatief goede landschappelijke inpassing, waarbij zowel de beleevingswaarde, gebruikswaarde als ecologische waarde van een gebied worden gerespecteerd is onontbeerlijk als een bouwsteen om maatschappelijk draagvlak te krijgen.

De Provincie Gelderland heeft aan Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof opdracht verleend om te verkennen of er gebieden zijn binnen het A28 projectgebied, bestaande uit een zone van 850 langs het tracé van de A28 op het traject gemeentegrens Nijkerk- knooppunt Hattermerbroek, die gezien vanuit ecologische en landschappelijke overwegingen nu of in de toekomst geschikt zijn (of de minste bezwaren geven) voor windturbines of zonnepanelen. De verwachting bij aanvang van het project is dat er juist langs de A28 infrastructuur ook voldoende kansen zouden zijn. Bij de uitwerking bleek dat dit niet zo is. De provincie heeft toen gevraagd om ook te verkennen of er geschikte alternatieve gebieden zijn binnen de A28 regio, bestaande uit een ruimer zoekgebied in de driehoek van Nijkerk, Kampen en knooppunt Hattermerbroek, die gezien vanuit louter de ecologische en landschappelijke overwegingen het meest geschikt zijn (of de minste bezwaren geven) voor windturbines en zonnepanelen (de regio). De provincie heeft bij aanvang van het project ook gevraagd om te verkennen of het mogelijk is om met beleidsaanpassingen die binnen de invloedssfeer van de provincie vallen, er meer gebieden beschikbaar zouden kunnen komen.

De studie is bedoeld als een verkenning en niet als een locatieonderzoek.

## 1.2 Aanpak van de verkenning

De landschappelijke en ecologische (on)mogelijkheden zijn eerst afzonderlijk in beeld gebracht en vervolgens gecombineerd.

### Landschappelijke verkenning

Bij de gebiedsanalyse vanuit Landschap is op drie schaalniveaus een beschrijving opgesteld van de landschappelijke karakteristiek van dit traject van de A28:

- de A28 als lijn/grens/barrière in de landschappelijke gradiënt van de hoge gronden van de Veluwe naar de randmeren
- het onderscheiden van verschillende weg-trajecten op basis van de ligging in het landschap
- ruimtelijke dwarsrelaties over de weg heen, knooppunten, landmarks

De analyse van de huidige landschappelijke situatie is vergeleken met de oorspronkelijke bedoelingen van het wegontwerp voor de A28 uit de jaren '60: wat is er nog herkenbaar van het concept, wat is inmiddels afgezwakt, wat is juist sterker geworden. Deze analyse leidt tot een landschappelijke typologie van de A28, vastgelegd in kaarten, waarnemingen en profielen.

Daarbij is op hoofdlijnen aangegeven welke gebieden vanuit een louter landschappelijk oogpunt geschikt zijn voor nadere uitwerking van windmolens en zonnepanelen. Bij de landschappelijke inpassing is aangesloten bij de karakteristieken van de omgeving.



## Ecologische verkenning

Bij de ecologische verkenning is een overzicht gemaakt van het bestaande natuurbeleid. Daarbij is ingegaan op de ligging van N2000 gebieden, het Gelders natuur netwerk de weidevogelgebieden en de ganzenrustgebieden zoals deze zijn vastgelegd in de omgevingsvisie en de omgevingsverordening. Tevens is bepaald of de in de omgevingsvisie of omgevingsverordening onderkende gebiedstypen beperkingen bevatten ten aanzien van de mogelijkheden voor windturbines en zonnepanelen. Per natuurgebied uit de omgevingsvisie is beschreven welke natuurwaarden voor dat gebied zijn aangewezen. Het gaat daarbij om bijzondere en rode-lijst soorten en beschermde soorten vanuit de Wet-natuurbescherming, Natura-2000 en het NNN. Voor de aangewezen soorten is verspreidingsinformatie verzameld om te bepalen waar de meest gevoelige natuur voorkomt. Hierbij is het beschikbare kaartmateriaal geraadpleegd zoals bijvoorbeeld is vastgelegd in de NDFF. Voor ieder van de onderkende natuurwaarden is bepaald of deze gevoelig zijn of kwetsbaar voor aan te leggen zonnepanelen of windturbines. Daarbij is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek dat grotendeels door in eerdere projecten al is verzameld hebben. Wat betreft de gevoeligheid of kwetsbaarheid voor windturbines gaat het om het om twee type effecten:

1. verlies van habitat als gevolg van het aanleggen van een platform voor de windmolen en de daarbij behorende infrastructurele voorzieningen
2. effecten op vogels en vleermuizen als gevolg van het verhoogde risico op aanvaringen. In bijlage 1 is de gangbare toetsingmethodiek voor zulke aanvaringen beschreven.

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

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

## Combinatie van de landschappelijke en ecologische verkenning

De ecologische analyse is gecombineerd met de landschappelijke typering. Op basis van deze overlay zijn de voor wind- en zonne-energie kansrijk gebieden zijn aangegeven. Voor deze plekken is vervolgens een nadere verbeelding van de ruimtelijke verschijningsvorm gemaakt, van zowel de zon- als windparken.

De hierboven beschreven aanpak is eerst gevolgd voor het A28 projectgebied en vervolgens ook voor het A28 regio gebied.



Figuur 1.1 A28 en plangebied (rode lijn)





D E

Hilberts Point

MAVESHOLD FELD



## H2 Landschappelijke analyse

De landschappelijke analyse behelst het projectgebied van de A28 en de regio rondom de snelweg. Aangezien de A28 een lijn is die verschillende landschapstypen doorkruist is het landschap in eerste instantie breder bekeken. In de eerste paragraaf wordt daarom de landschappelijke gradiënt van de Veluwe tot aan de randmeren met Flevoland aan de overzijde geanalyseerd (de regio). De tweede paragraaf gaat in op de A28, de originele ontwerpprincipes en de beleving vanaf de snelweg (het projectgebied). Vervolgens wordt het beleid bekeken en worden de kwaliteiten en knelpunten van het landschap en de weg in beeld gebracht. Dit hoofdstuk sluit af met het benoemen van kansrijke zones voor zon en wind vanuit landschap, zowel bekeken vanuit de regio als vanuit de A28.

### 2.1 Landschap op de regionale schaal

#### 2.1.1 Historie

De geschiedenis van de Veluwe gaat terug tot het saalien, de voorlaatste IJstijd waarbij de stuwwal van de Veluwe werd gevormd. Gedurende de recentste IJstijd werden er dekzandruggen gevormd waar later het dorp Oosterwolde op werd gesticht. Tijdens het holoceen begon er bos te groeien op de Veluwe en ontstonden de veengebieden bij Oosterwolde, Arkemheen en de IJssel.

De afbeelding hiernaast is een beeld van het landschap uit 1900, met de A28 erop geprojecteerd. De overgang van de stuwwal van de Veluwe naar de Zuiderzee

tekent zich duidelijk af. De veenpolders van Arkemheen en de veenontginningen bij Elburg grenzend aan de Zuiderzee waren al in gebruik als cultuurland. Nederzettingen zoals Elburg en Harderwijk waren vissersstadjes georiënteerd op de Zuiderzee. De Veluwe was daarentegen nog grotendeels woeste grond. De overgangszone tussen de Veluwe en de polder is een gevarieerde zone met landgoederen, dorpen en steden. De spoorlijn is al wel aangelegd.

Rond 1950 worden de steden groter en raakt de Veluwe steeds verder bebost. Bovendien zijn de Zuiderzeewerken gestart en is de Noordoostpolder aangelegd. In 1964 gaat de A28 open. De kaart van 2000 laat een nog verdere bebossing van de Veluwe zien. Bovendien liggen de nieuwe Flevopolders in de voormalige Zuiderzee en scheidt slechts het randmeer het oude van het nieuwe land.



Figuur 2.1 Het landschap rond 1950



Figuur 7.2 Het landschap rond 2000



### 2.1.2 Watersysteem

De randmeren bestaan uit de ondiepe zoetwatermeren Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd/ Nuldernaauw. Ze ontvangen hun water vanuit de Flevopolders en een aantal Veluwse beken. De beken stromen vanaf de hoger gelegen stuwwal door de polders naar de randmeren. De Veluwse beken zijn voormalige krekens in de vorm van kronkelende sloten. Bij de polders tussen Harderwijk en Elburg hebben de beken door landbouw-

kundig gebruik een ander karakter gekregen en liggen ze strak in het landschap. Richting het randmeer liggen een aantal kwelgebieden die wellicht potentie bieden voor natuurontwikkeling in de toekomst.



Beek in de polder met op de achtergrond de Veluwe



Beek die uitmondt in het randmeer



Figuur 2.3 Stelsel van beken in het plangebied die de A28 kruisen. In de lager gelegen polders bij het randmeer komt veel kwel voor.

## Beleid

In de omgevingsvisie Gaaf Gelderland (december 2018) wordt gesteld dat unieke Gelderse kwaliteiten gekoesterd moeten worden. Wat landschap betreft gaat dit over de variatie aan Gelderse streken met unieke landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten zoals de Veluwe met haar bossen, heidevelden en zandverstuivingen. Zeven van de twintig nationale landschappen liggen in Gelderland, dus de provincie heeft veel te bieden. Het landschapsbeleid richt zich op behoud van de basiskwaliteit van landschappen in Gelderland. Voor de landschappen van bovenregionale waarde geldt een beschermingsregime met kernkwaliteiten en met een juridisch vangnet in de verordening, De specifieke kernkwaliteiten per landschapstype heeft de provincie benoemd in de omgevingsvisie en de omgevingsverordening van 2014. Hieronder worden de benoemde kwaliteiten per deelgebied kort samengevat:

### Arkemheen

- extreme openheid;
- gaaf veenontginningslandschap met deels grillige, onregelmatige en regelmatige verkavelingen;
- kronkelende sloten (voormalige kreken);
- gebruik als grasland, hoog waterpeil;
- oude hoeven op terpen aan de rand.

### Veldbeek (ten noordoosten van Nijkerk)

- kleinschalige afwisseling van (natte) natuur, heide, bos, weiden en landgoederen als overgang van het gesloten Veluwelandschap naar openheid in het westen;
- microreliëf door dekzandruggen, natuurlijke beekloop, waardevolle open essen en gaaf broekgebied;

- waardevolle verdroogde middeleeuwse veenontginning (in de zuidwesthoek);
- open landschap met weinig bebouwing met karakteristiek rechthoekig wegenpatroon.

### De Veluwe

#### Randmeerkust Harderwijk - Elburg

- het groene woonlint tussen Harderwijk en Elburg als onderdeel van de gradiënt randmeer - stuwwal met landgoederen, bossen en lintbebouwing.

#### Veluwemassief

- grootste aaneengesloten groengebied van Nederland met rijke variatie aan bos;
- stuwwal met grootschalige afwisseling van open heide, gesloten bos, uitgestrekt open stuifzand met vennen, agrarische enclaves;
- weinig bebouwing;
- cultuurwaarden zoals landgoederen, boerderijen en grafheuvels.

#### Randmeerkust agrarisch

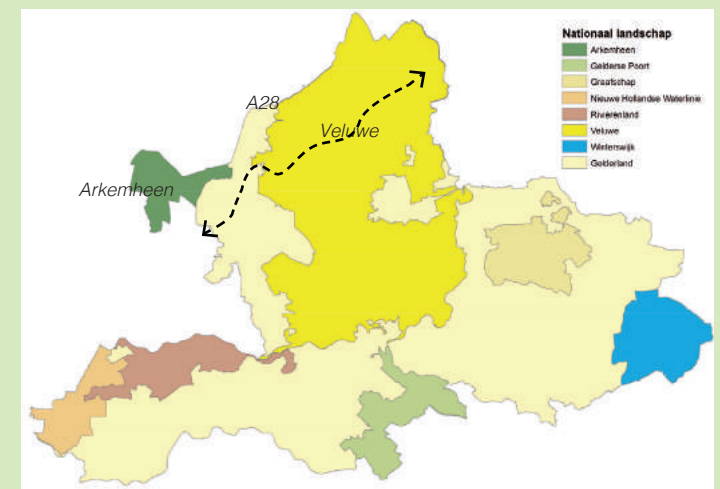
- beeldbepalende gradiënt van stuwwal naar Randmeer karakteristieke open veenweidegronden met een groot aantal sloten en beken;
- zicht op de bossen van Flevoland en het Veluwemassief;
- landgoederen, lintbebouwing, houtsingels;
- gaaf ontwaterings-, ontsluitings- en verkavelingspatroon.

#### Oosterwolde - Oldenbroek

- gradiënt van Veluwe naar Randmeer: van besloten boslandschap via kleinschalig met houtsingels naar zeer open weidegebied ten noorden van Oosterwolde;
- abrupte overgang van stuifzand en stuifzandbebouwing naar veen- en broekontginningen;
- karakteristieke veenontginningen met strokenverkaveling, houtwallen, opvallende lanen en landgoederen.

#### Hatterm

- sterk contrast tussen gesloten en open landschap, groot hoogteverschil, bos-stad-IJssel op zeer korte afstand.

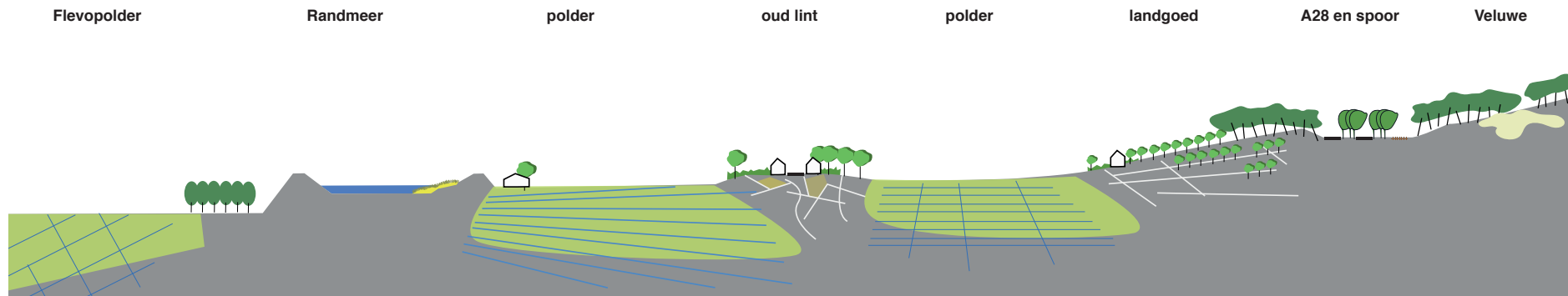
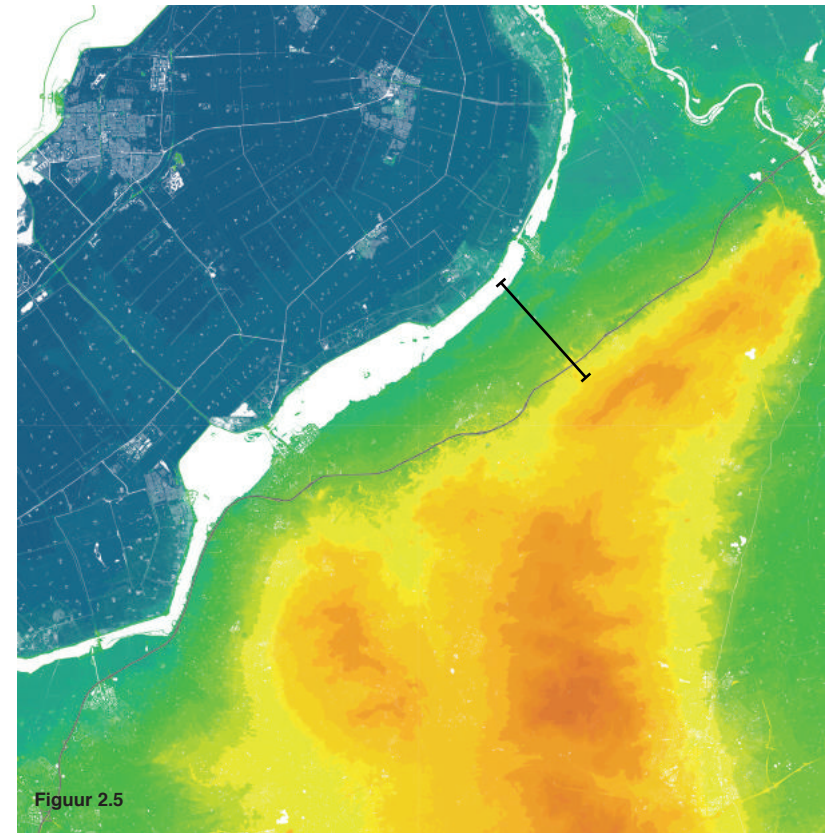


Figuur 2.4 De Nationale landschappen in Gelderland (Omgevingsvisie Gelderland 2014)

### 2.1.3 Hoogteligging

Het wegtracé ligt op de rand van hoog naar laag. De hoger gelegen stuwwal vormt de ondergrond voor het Veluwemassief. Richtig de Veluwerandmeren ligt het landschap steeds lager, met uitzondering van enkele hogere dekzandruggen tussen de polders, de oude linten. De landgoederen liggen precies op de overgang van hoog naar laag.

Het hoogteprofiel (zie kaart voor locatie) geeft een kenmerkende doorsnede van het landschap en bijbehorende verschijningsvorm.



Figuur 2.6 Dwarsdoorsnede over het plangebied: van de hoge gronden op de Veluwe richting het randmeer

#### 2.1.4 Landschapstypen

Het gebied kan worden opgedeeld in zeven verschillende landschapstypen met hun eigen kwaliteiten (zie ook de kaart op de volgende pagina).

1. Het veenweidegebied is laaggelegen weidegebied met langgerekte smalle kavels begrensd door waterlopen.

**Kwaliteiten: de openheid en het onregelmatige verkavelingspatroon**

2. Het kampenlandschap ligt op het zand en is afwisselend open en besloten van karakter.

**Kwaliteiten: kleinschaligheid door houtwallen, lanen en onregelmatige bospercelen**

3. De randmeerkust bestaande uit de randmeren, polders, dijken en beken. Ten noorden van Harderwijk wordt het karakter bepaald door de oude, open polders en zichten op het randmeer. Ter hoogte van het Nuldernaauw is ten tijde van de aanleg van de snelweg een recreatielandschap aangelegd wat geheel op het randmeer is georiënteerd. Strandjes en bosplantsoen bepalen hier de uitstraling.

**Kwaliteiten: voormalige Zuiderzeekust, grote waarde voor natuur en recreatie, bekenstelsel**

4. De stuwwal van de Veluwe bestaat uit een hoger gelegen zandlandschap dat grotendeels bebost is. Tevens zijn er heide- en stuifzandgebieden aanwezig.

**Kwaliteiten: rijke variatie aan bos met afwisselend heide- en stuifzandgebieden**

5. Op de overgang tussen stuwwal en polder liggen landgoederen, boskamers en bomenlanen. Dit landschap is zowel open als besloten.

**Kwaliteiten: afwisselend coulissenlandschap met historische landgoederen**

6. Open polders bij het randmeer. Richting de randmeerkust bestaat het landschap uit karakteristieke veenontginningen met strookvormige percelering doorkruist door een hoger liggende dekzandrug met daarop langgerekte dorpen.

**Kwaliteiten: gaaf ontginningspatroon en open landschap**

7. Het rivierenlandschap van de IJssel wordt gekenmerkt door de rivierbedding, uiterwaarden, dijken, oeverwallen en kommen.

**Kwaliteiten: samenhangend ensemble van rivier, uiterwaard, dijk en oeverwal**

Op regionale schaal is de gradiënt bos – landgoederen – open polder – randmeer is nog gaaf aanwezig in het landschap, zowel in verschijningsvorm als in het hoogteprofiel en daarom een belangrijke landschappelijke kwaliteit die behouden moet blijven.

1.  open veenweidelandschap Arkemheen
2.  kampenlandschap ten oosten van Nuldernauw
3.  de randmeerkust
4.  stuwwal van de Veluwe
5.  landgoederenlandschap op overgangszone tussen stuwwal en randmeer
6.  open polders bij het randmeer
7.  rivierenlandschap bij de IJssel



Figuur 2.6 De verschillende landschapstypen in het plangebied





1. De open veenpolder Arkemheen



2. Kampenlandschap



3. De randmeren



4. Het bos- en heidelandschap op de stuwwal van de Veluwe



5. Oude bomenlanen en landgoederen tussen Elburg en Harderwijk tussen Veluwe en randmeer



6. Veenontginningen bij het randmeer



7. Rivierenlandschap van de IJssel bij Wezep

## 2.2 A28

De A28 loopt van Utrecht tot Groningen en dwars door vijf verschillende Nederlandse landschappen. De weg is begin jaren '60 aangelegd en vormt een van de belangrijkste verbindingen naar het noorden. Bij de landschappelijke inpassing is aangesloten bij de karakteristieken van de omgeving.

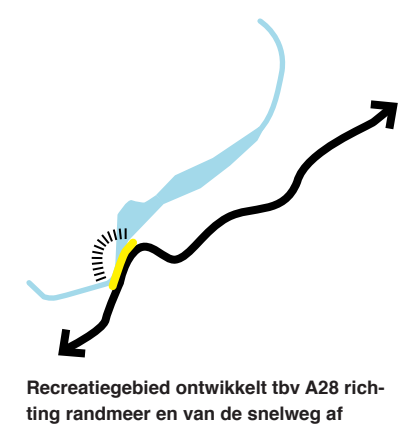
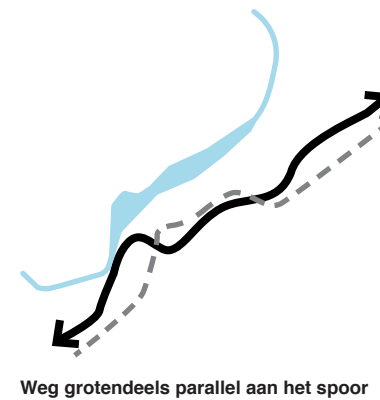
### 2.2.1 Oorspronkelijke ontwerpprincipes

Bij de tracering van de A28 tussen Nijkerk en Zwolle (het rode deel / projectgebied) is een aantal ontwerpprincipes gehanteerd. De landschapsstructuur van de omgeving is bepalend voor de inpassing van de wegbermen. Zo wordt er voor het eerst een brede middenberm toegepast die wordt ingeplant met bos (zie doorsnede op pagina hiernaast). Hierdoor heeft de

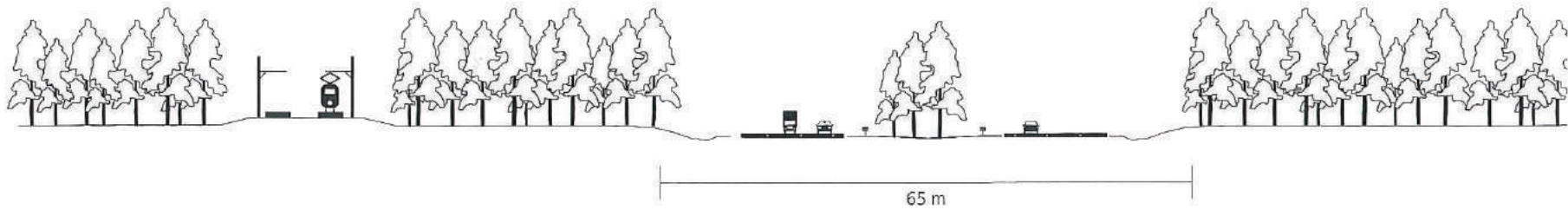
automobilist het gevoel dwars door het bos te rijden. Het realiseren van een korte en een snelle verbinding heeft een belangrijke rol gespeeld bij de tracering van de weg. Daarnaast is de tracering bepaald door het ontzien van de dorpskernen en de agrarische gebieden.



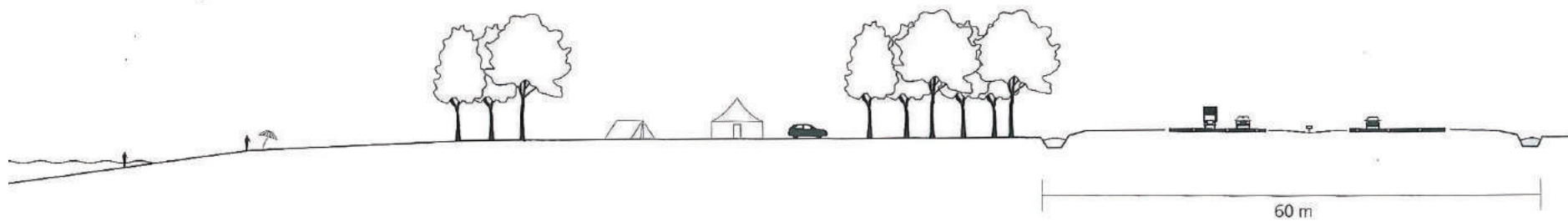
Figuur 2.7







Figuur 2.8 Royaal vormgegeven dwarsprofiel door de Veluwe. Weg voegt zich in bosrijke omgeving (uit: kijk op ruimtelijke kwaliteit van snelwegen, Rijkswaterstaat)



Figuur 2.9 Recreatiegebied bij Nuldernauw georiënteerd op het water en afgescheiden van de weg (uit: kijk op ruimtelijke kwaliteit van snelwegen, Rijkswaterstaat)



Een van de weinige panorama's op het Nuldernauw, komende vanaf Zwolle



A28 door de Veluwe

### 2.2.2 Beleving van de weg

De kaart toont de beleving van de automobilist vanaf de A28. Bij Nijkerk wordt het beeld gedomineerd door bedrijventerreinen en een groene wal. Aan de westzijde is het open polderlandschap van Arnhem te beleven, maar pas als Nijkerk voorbij laat de automobilist de stad achter zich en kan aan beide kanten het open polderlandschap beleven.

Ter hoogte van het randmeer ligt de A28 dicht tegen het water aan. Door de opgaande beplanting tussen randmeer en snelweg is hier echter weinig van te zien, op enkele toevallige doorzichten na.

Bij Harderwijk wordt het wegbeeld vervolgens weer gedomineerd door geluidsschermen en begroeiende taluds. Na Harderwijk begint het bos van de Veluwe wat zorgt voor een zeer rustig beeld: bos- en heidebeplanting in de wegbermen, de middenberm, op afslagen en verzorgingsplaatsen is overal zorgvuldig doorgevoerd. Ter hoogte van Wezep eindigt de Veluwe en is er zicht op enkele landgoederen en agrarisch gebied.



**Figuur 2.10**



Groenzone van bedrijventerrein bij Nijkerk: bedrijven met zichtlocatie naar de snelweg



A28 komend vanuit Harderwijk langs Nuldernauw: beplanting verbergt zicht op randmeer



Rustig wegbeeld op de Veluwe met aan beide zijden bosbeplanting



Zicht op landgoederenzone rijdend uit de Veluwe richting Zwolle

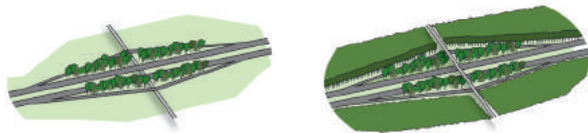


### 2.2.3. Knooppunten, afslagen en verzorgingsplaatsen

Tussen Amersfoort en Zwolle liggen twee knooppunten, tien afslagen, zeven verzorgingsplaatsen en één ecoduct. Vooral het aantal verzorgingsplaatsen valt op: volgens de richtlijnen van Rijkswaterstaat een overschot.

Zowel knooppunt Hoevelaken als knooppunt Hattenerbroek zijn ingeplant met bos. Ook de afslagen langs de A28 zijn vrijwel allemaal ingeplant met bos. Op de Veluwe is dit een logische keus, omdat de omgeving ook uit bos bestaat. In de open veenpolder is dit echter minder passend. De beplanting beperkt ook het zicht op het landschap.

De verzorgingsplaatsen passen beter in de omgeving. In de polder zijn die voornamelijk open van karakter zodat de automobilist uitzicht heeft over de polder. Op de Veluwe liggen de verzorgingsplaatsen echt in het bos en bij Willemsbos is er ook een mogelijkheid om de Veluwe op te gaan.



**Afslagen: zowel in polder als op de Veluwe beplant.**



**Verzorgingsplaatsen: open in polder en beplant op de Veluwe**

**Figuur 2.11**



**Figuur 2.12**



Bepante afslag naar Nuldernauw ligt in relatief open landschap



Afslag in de Veluwe karakteriseert het bos- en heidelandschap



Verzorgingsplaats in open polder Arkemheen is ook open van karakter



Verzorgingsplaats op de Veluwe: de opgaande beplanting is overal doorgezet

#### 2.2.4 Kwaliteiten en kansen A28

Uit de analyse van de A28 volgen de belangrijkste kwaliteiten en knelpunten van de snelweg.

Kwaliteiten:

- de open blik op de polder na Nijkerk vanaf de A28: polder Arkemheen is hier mooi zichtbaar;
- de beleving van de Veluwe vanaf de A28: zowel aan de randen, in de middenberm als op de afslagen en verzorgingsplaatsen is de bosbeleving doorgevoerd;
- vanuit de omgeving (landgoederenzone, polders bij het randmeer) is de A28 juist onzichtbaar omdat hij is ingebed in het bos;
- bij Wezep rijdt je duidelijk de Veluwe uit en is het landgoederenlandschap zichtbaar voor de automobilist.

Kansen:

- ter hoogte van Nijkerk is het wegbeeld rommelig door snelle afwisseling van wegbeelden: grondwal, stukje open landschap en een bedrijvenczone die zich afwisseld toont naar de weg;
- er zijn nauwelijks panorama's op randmeer vanaf de A28 ter hoogte van het Nuldernauw;
- ook bij Harderwijk oogt het rommelig door de toepassing van veel verschillende geluidsschermen.



Figuur 2.13 Kwaliteiten en knelpunten bij de A28



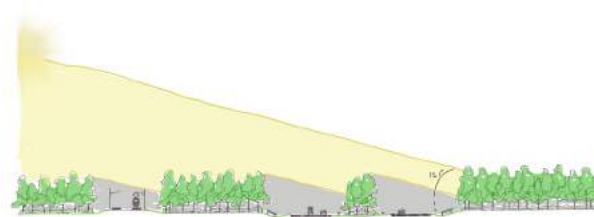
### 2.3 Kansrijke gebieden voor energietransitie vanuit landschap

Gelderland heeft de ambitie om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn (omgevingsvisie Gaaf Gelderland 2018) Hiervoor wordt mede ingezet op duurzame opwekking: wind, zon, biomassa, waterstof, geo- en aquathermie en waterkracht. Voor het opwekken, opslaan en transporteren van duurzame energie is ruimte nodig. Het tracé langs de A28 in Gelderland is aangegeven als kansrijk gebied voor energietransitie.

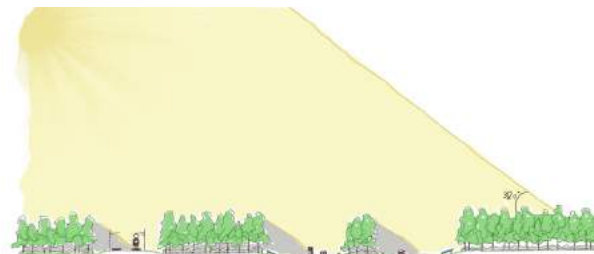
Zoals uit de ruimtelijke analyse is gebleken is de A28 niet de enige structuurdrager in het gebied. De Veluwe, de randmeren en de landgoederen zijn ook duidelijke landschappelijke eenheden waar aansluiting bij kan worden gezocht voor de landschappelijke inpassing van duurzame energie. Daarom zijn er vier landschappelijke concepten bedacht die de gebaseerd zijn op de onderliggende landschapsstructuren. Er wordt onderscheid gemaakt in windenergie en zonne-energie.

#### Zonne-energie

Een groot deel van de A28 loopt door het bos. Hierdoor zijn de opties voor zonne-energie beperkt, tenzij er bos gekapt wordt. Aangezien de A28 volledig in synergie met de bosgebieden van de Veluwe is ontworpen, zou dit afbreuk doen aan de beleefde kwaliteit van de weg. De middenberm, de zone tussen weg en spoor, afslagen en verzorgingsplaatsen zijn allemaal beplant en zorgen daarom voor een ultieme bosbeleving. Indien er geen bos wordt gekapt is het aantal uur zon wat de panelen vangen beperkt (zie doorsneden hiernaast). In de winter vangen de panelen geen zon, in de lente, zomer en herfst wel. De westzijde krijgt sowieso geen zon. Bovendien moet op veel plekken bos worden gekapt om een rij zonnepanelen te kunnen plaatsen.



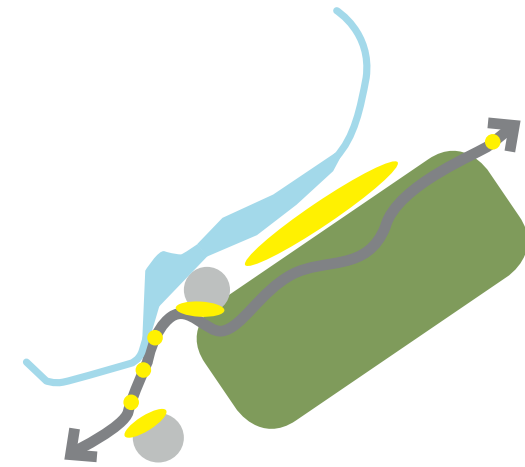
Figuur 2.14 Zon op de panelen op 21 december



Figuur 2.15 Zon op de panelen: 21 maart en 21 september

Plekken voor zonne-energie moeten dus buiten het bosgebied van de Veluwe worden gezocht. Drie plekken komen hiervoor in aanmerking:

- de landgoederenzone;
- de stedelijke randen van Harderwijk en Nijkerk;
- afslagen en verzorgingsplaatsen die niet in het bosgebied liggen.



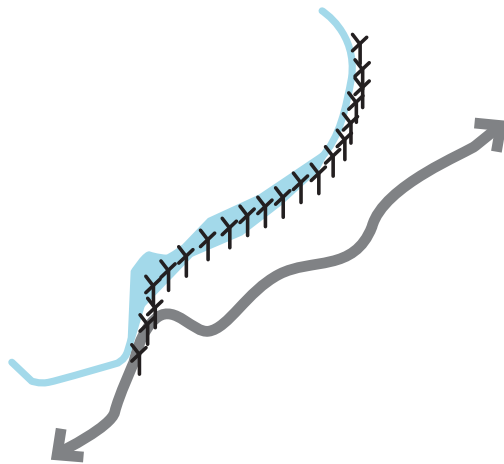
Figuur 2.16 Kansrijke locaties voor zonne-energie



## Windenergie

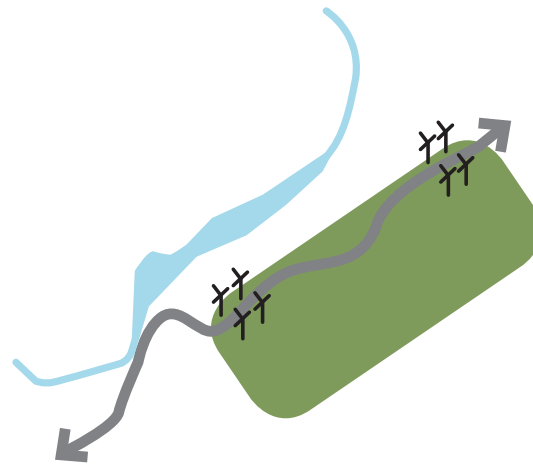
Vanuit landschap zijn drie verschillende modellen voor windmolenopstellingen verkend. Windmolens zijn vanaf grote afstand zichtbaar, en elk model volgt een bepaalde gedachtegang. De aanbeveling is daarom om te modellen niet te combineren, maar om voor één type opstelling te kiezen.

1. Het van een afstand herkenbaar maken van de **kustlijn langs het randmeer**;



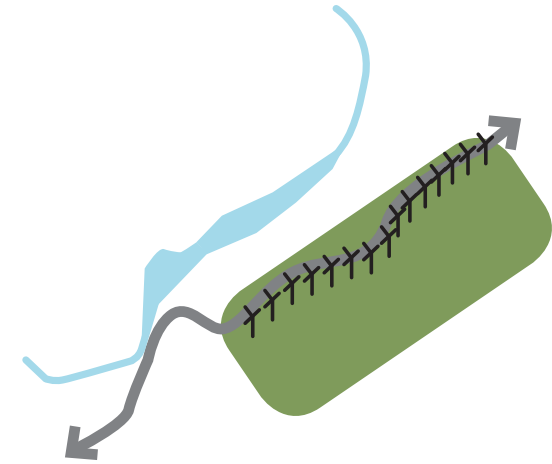
Figuur 2.17 Lijnopstelling langs het randmeer (NB aantallen zijn indicatief)

2. Het ruimtelijk accentueren van de **entrees van de Veluwe** na Hardewijk en voor Wezep met een 'woud van windmolens'. Dit woud markeert het begin of eind van de Veluwe;



Figuur 2.18 Woud van windmolens (NB aantallen zijn indicatief)

3. Windmolens vangen het meeste wind op de hoge grond. Daarom worden de windmolens in **lijnopstelling in het bos langs de A28 op de Veluwe** geplaatst. Deze turbines zijn niet of nauwelijks zichtbaar vanaf de weg, maar vanuit de omgeving zeer beeldbepalend.



Figuur 2.19 Lijnopstelling op de Veluwe (NB aantallen zijn indicatief)

### Samenvatting kansen

Nevenstaande kaart toont de kansen voor duurzame energie vanuit landschap. Er zijn drie verschillende modellen voor windmolenopstellingen verkend, maar de meest kansrijke is de randmeervariant, daarom is die hiernaast ingetekend. Windmolens op de Veluwe zijn vanuit landschap niet onwenselijk, maar gaan dan wel de A28 markeren. Deze snelweg loopt nu nog vanuit de omgeving onzichtbaar door de Veluwe.

De scheidslijn tussen land en water is een herkenbare lijn in het landschap die al eeuwenlang aanwezig is. Eerst was het de grens tussen de Zuiderzee en het oude land. Nu is het grens tussen het randmeer en het oude land met aan de overzijde het nieuwe land. Deze grens kan worden gemarkeerd met een rij windmolens aan het randmeer.

Voor zonne-energie komen drie locaties in aanmerking die goed met elkaar te combineren zijn:

- landgoederenzone: zonne-akkers bij landgoed
- stedelijke randen: zonne-energie op taluds en schermen
- verzorgingsplaatsen en afslagen



Figuur 2.20 Zoekgebied landschap: zones die geschikt zijn voor windmolens en zonnepanelen

# H3 Ruimtelijke bouwstenen zon- en wind

## 3.1 Zonne-energie

Zonnepanelen of pv-panelen in het landschap kunnen op verschillende maniere worden toegepast:

- als een zonneveld of zonne-akker;
- op een talud van bijvoorbeeld een snelweg;
- als “geluidscherm”;
- drijvende zonnepanelen;
- als “kunstobject”.

### 3.1.1 Panelen als zonne-akker

Momenteel worden zonneparken met panelen van ongeveer 270 Wp (wattpiek) uitgerust. Met de snel ontwikkelende stand van de techniek is te verwachten dat zonnepanelen de komende jaren worden uitgerust met (minimaal) 280 Wp-panelen. Uitgangspunt is dat 1 hectare zonnepanelen een vermogen heeft van 1MW. De uiteindelijke opbrengst is afhankelijk van het aantal zonuren en precieze opstelling van de panelen. De zonne-akkers worden gezien als tijdelijk landgebruik, voor 20-25 jaar.

#### *Afstand tot netaansluiting*

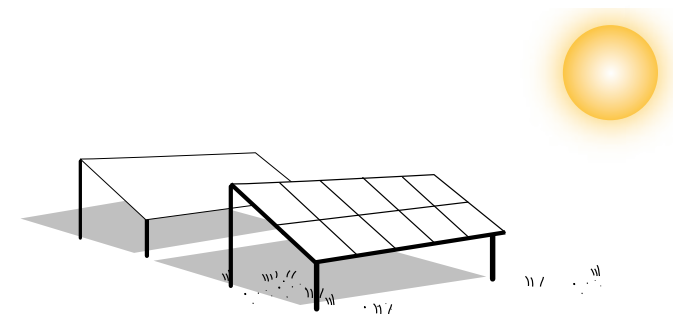
Voor alle velden met pv-panelen geldt dat de afstand tot de dichtstbijzijnde mogelijkheid om aan te sluiten op het energienet bepalend is. Om de opgewekte elektriciteit te kunnen leveren aan het landelijke elektriciteitsnet is een netaansluiting bij de netbeheerder nodig. Als deze afstand te groot is, dan brengt dit dermate hoge kosten met zich mee dat een zonnepark mogelijk niet realiseerbaar is.

#### *Opstelling panelen*

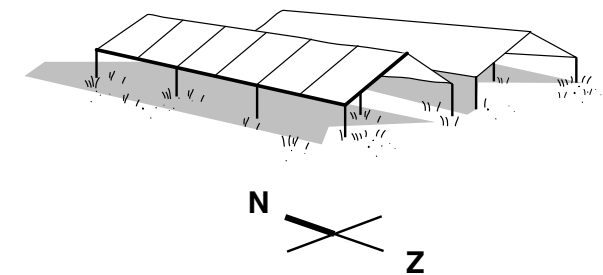
De zonnepanelen worden op tafels in lange rijen geplaatst. De opstelling (zuid, of oost-west) en de hoogte kan hierbij variëren. Een zuidopstelling heeft de grootste opbrengst op dit moment dat de zon het hoogst staat. De rijen met panelen staan relatief ver uit elkaar en tussen de rijen kan nog vegetatie groeien. Deze opstelling leent zich ook voor multifunctioneel ruimtegebruik, zoals bijvoorbeeld het houden van schapen binnen de zonne-akker.

Oostwest opstellingen (of dakjes), hebben een lagere piekopbrengst, maar leveren hun energie meer verspreid over de dag. De rijen moeten relatief dicht op elkaar staan en er bereikt nog weinig licht de bodem, waardoor er slechts geringe vegetatieontwikkeling mogelijk is.

De panelen kunnen enigszins worden geroteerd om beter aan te sluiten bij bijvoorbeeld het kavelpatroon. Bij een te grote verdraaiing zal een zonneveld echter als businesscase niet meer interessant zijn.



Figuur 3.1 Zuidopstelling



Figuur 3.2 Oostwest opstelling (dakjes)



Zuidopstelling gecombineerd met begrazing door schapen



Dakjesopstelling: geen gecombineerd landgebruik mogelijk



#### *Kleurgebruik panelen*

Zonnepanelen kunnen in verschillende kleurstellingen worden uitgevoerd, waarbij donkerblauw en zwartgekleurde panelen gebruikelijk zijn. Een andere kleurstelling, bijvoorbeeld groen, is eveneens mogelijk en leidt niet tot een afname in efficiency.

#### *Transformator*

Tussen de pv-panelen en de netaansluiting is over het algemeen een transformator nodig waarin de door de zonnepanelen geleverde stroom wordt omgezet om vervolgens te worden geleverd. Transformatoren kunnen een uiteenlopende uitstraling hebben, maar zien er in principe uit als een standaard transformatorhuis.

#### *Een heldere rand*

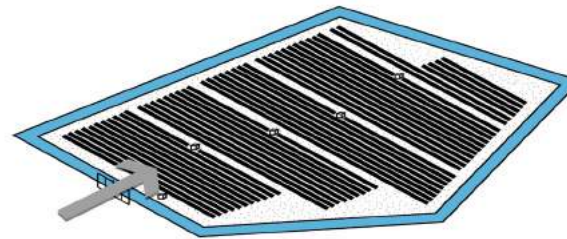
Een zonne-akker dient begrensd te zijn door middel van een sloot of een hek. Een hek wordt vaak visueel wat aan het oog onttrokken door een dijkje of struweel. Een sloot is landschappelijk gezien een aantrekkelijkere grens, maar niet alle verzekeraars accepteren een watergang als voldoende barrière. Het terrein dient te worden ontsloten met minimaal 1 toegang, afsluitbaar met een hek.

#### *Beheerpaden*

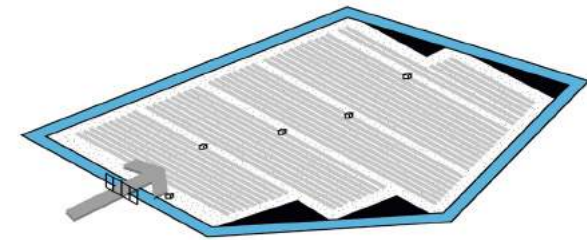
Rondom een veld met panelen wordt over het algemeen een ruimte van 4 meter aangehouden ten behoeve van beheer. De transformatoren dienen ook voor onderhoud bereikbaar te zijn.

#### *Overhoeken*

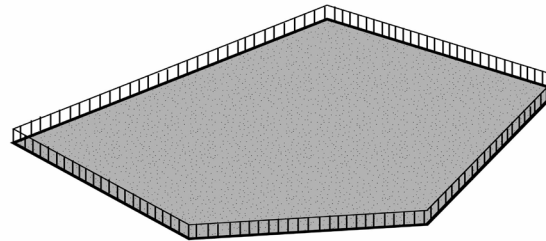
Vaak blijven er binnen de heldere rand hoeken en randen over waar geen zonnepanelen staan. Deze overhoeken kunnen zich lenen om de zonneweide beter landschappelijk in te passen, door ze waterrijk of groen in te richten.



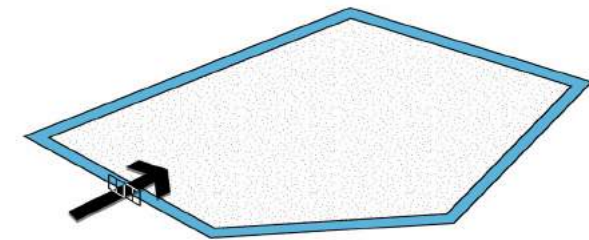
**Zonnepanelen, transformatoren en beheerpaden**



**Overhoeken**



**Heldere rand, hek of sloot**



**Duidelijke afsluitbare entree**

**Figuur 3.3**

### 3.1.2 Panelen op een talud

Panelen kunnen op het talud van bijvoorbeeld een snelweg worden geplaatst. In dat geval is de hoek van de opstelling evenwijdig aan de helling van het talud. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat de panelen hun warmte kwijt moeten kunnen, ze kunnen niet echt op het talud worden geplaatst, maar zullen op stellages moeten worden aangebracht met enige tussenruimte tussen grond en panelen (max 50cm).

### 3.1.3 Panelen als geluidsscherm

Er zijn meerdere voorbeelden waar zonnepanelen als geluidswering worden ingezet. Aangezien zonnecellen niet transparant zijn wordt er over het algemeen gezocht naar een integratie van zonnecellen in een verder transparant scherm.



Figuur 3.4 Zonnepanelen op een talud (beeld studie Feddes/Olthof voor de A10 en Westrandweg in Amsterdam)



Referentie geluidschermen met zonnecellen langs de N470  
Pijnacker



Referentie geluidsscherm met zonnecellen

### 3.1.4 Drijvende zonnepanelen

Het uitvoeren van een zonnepark als drijvend systeem op het water is een opkomende technologie. Met een drijvend zonnepaneel worden zonnepanelen op zogenaamde 'floaters' geplaatst die aan elkaar worden gekoppeld en verankerd met spudpalen of ankers. Voordelen van een dergelijke constructie zijn dat er geen landoppervlak hoeft te worden gebruikt en de pa-

nelen een hoger 10-20% hogere opbrengst halen door de koeling van het water. Rijkswaterstaat heeft sinds 2017 een testinstallatie in de Slufter op de Maasvlakte operationeel om de technische en economische eisen te toetsen.



Referentie: in de centrale provincie Anhui heeft China het grootste drijvende park van zonnepanelen geplaatst.



Drijvende zonnepanelen in een verkeersknooppunt. (beeld studie Feddes/Olthof voor de A10 en Westrandweg in Amsterdam)



### 3.1.5 Panelen als kunstobject

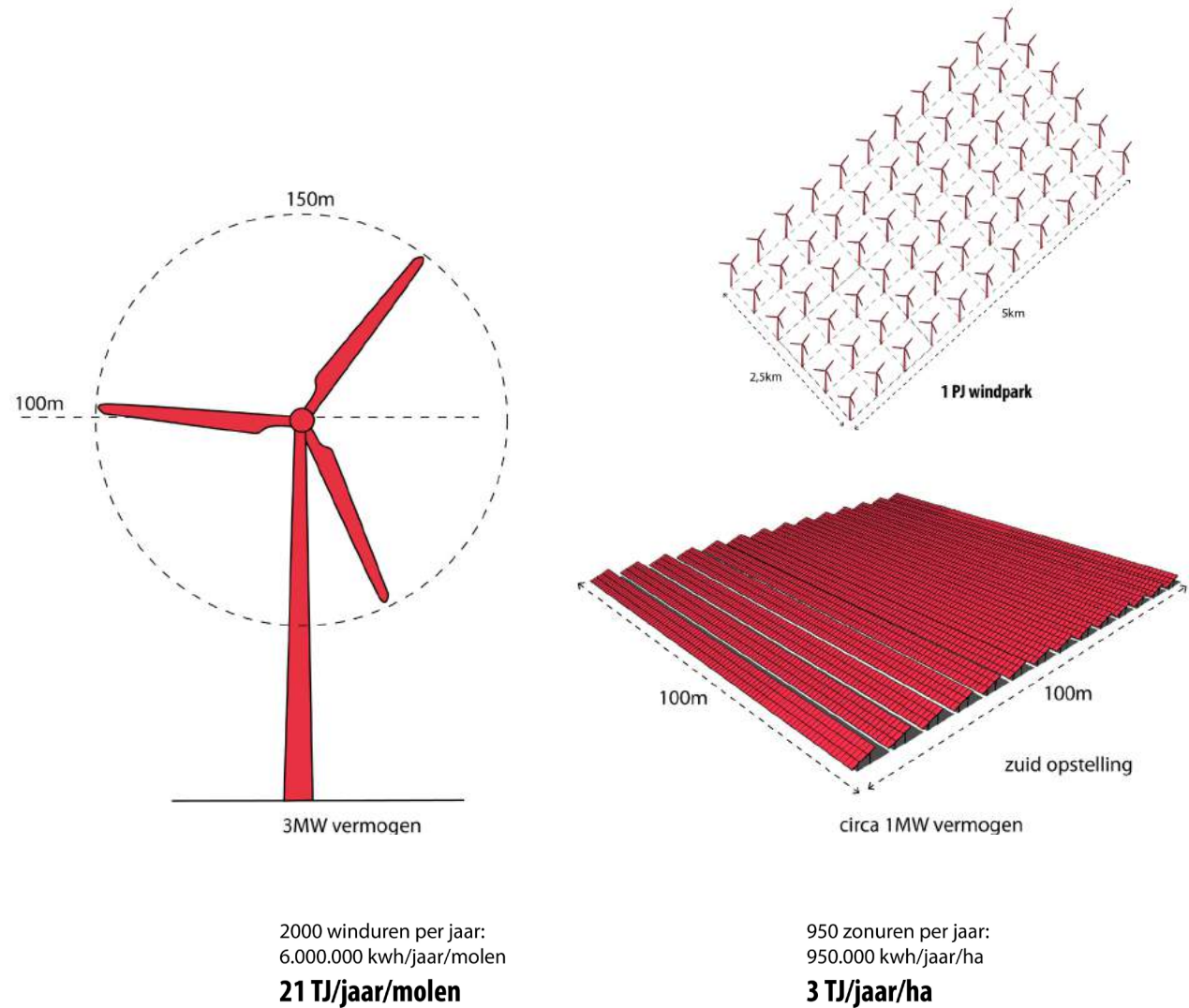
Zonnepanelen kunnen ook worden toegepast als kunstobject, waarbij ze een opvallend landmark vormen in het landschap.



### 3.2 Windenergie

Een gemiddelde windturbine levert een vermogen van 2 tot 3 MW, maar turbines met een maximaal vermogen van 5 - 6 MW zijn geen uitzondering meer. De windturbines met een vermogen van 3 MW hebben een masthoogte van gemiddeld 100m, waarbij de wieken tot 150 meter hoogte reiken. Als deze turbines met meerdere bij elkaar worden geplaatst dient een onderlinge afstand gehanteerd te worden van 500 meter. Windmolens dienen  $\frac{1}{2}$  rotordiameter uit de rand van de verharding van een snelweg te staan met een minimum van 30 meter.

Vergelijking opbrengst zonne-akker versus windturbines: een windturbine heeft een vermogen van 3MW. Voor een zonne-akker wordt uitgegaan dat geldt dat 1ha 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 hectare zonne-akker moet worden gerealiseerd om de opbrengst van 1 windmolen te evenaren.



Figuur 3.5



# H4 Wind- en zonne-energie Omgevingsvisie

## 4.1 Uitgangssituatie wind en zonne-energie in het A28 projectgebied en de A28 regio

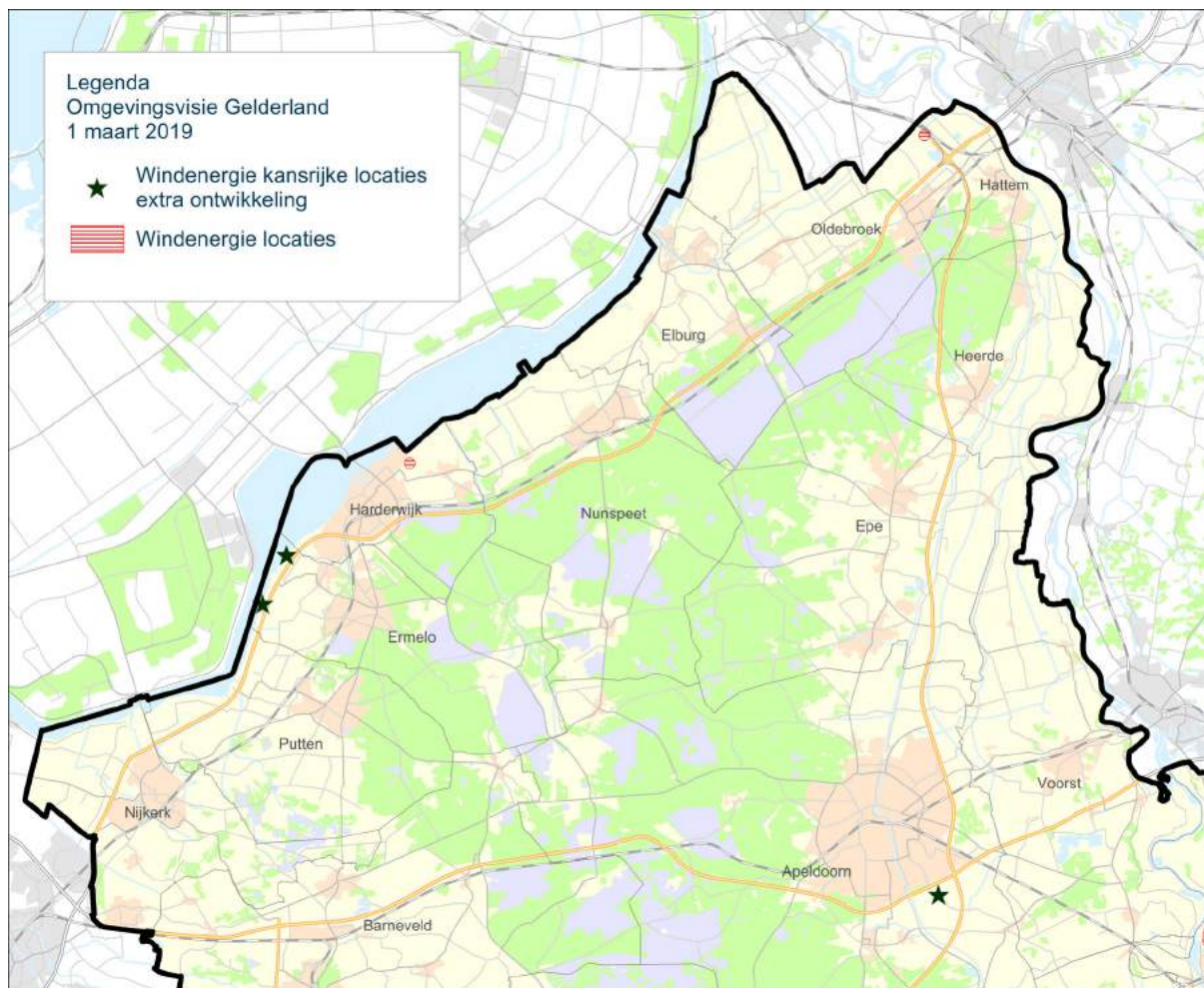
In het projectgebied, het tracé zijn op het moment van schrijven nog geen windturbines of zonnepanelen. In de regio van het projectgebied zijn wel enkele beoogde locaties voor windenergie. Net buiten het plangebied, maar wel in de buurt staan vier windturbines gepland langs de N50 bij Hattemerbroek. En ook in het industriegebied van Lorentz aan het Veluwerandmeer bestaan plannen voor het plaatsen van een tweetal windturbines.

Voor grootschalige (niet-particuliere) zonne-energie bestaan geen concrete projecten of voornemens tot projecten binnen of in de nabijheid van het projectgebied. De provincie Gelderland stimuleert overigens wel de plaatsing van zonnepanelen op daken met het beschikbaar stellen van de Zonatlas ([www.zonatlas.nl](http://www.zonatlas.nl)). Zonatlas zet zich in voor het verduurzamen van Nederland. Op de website kan bekeken worden wat de 'zonpotentie' is van je dak.

## 4.2 Provinciale beleid ten aanzien van windturbines en zonnepanelen

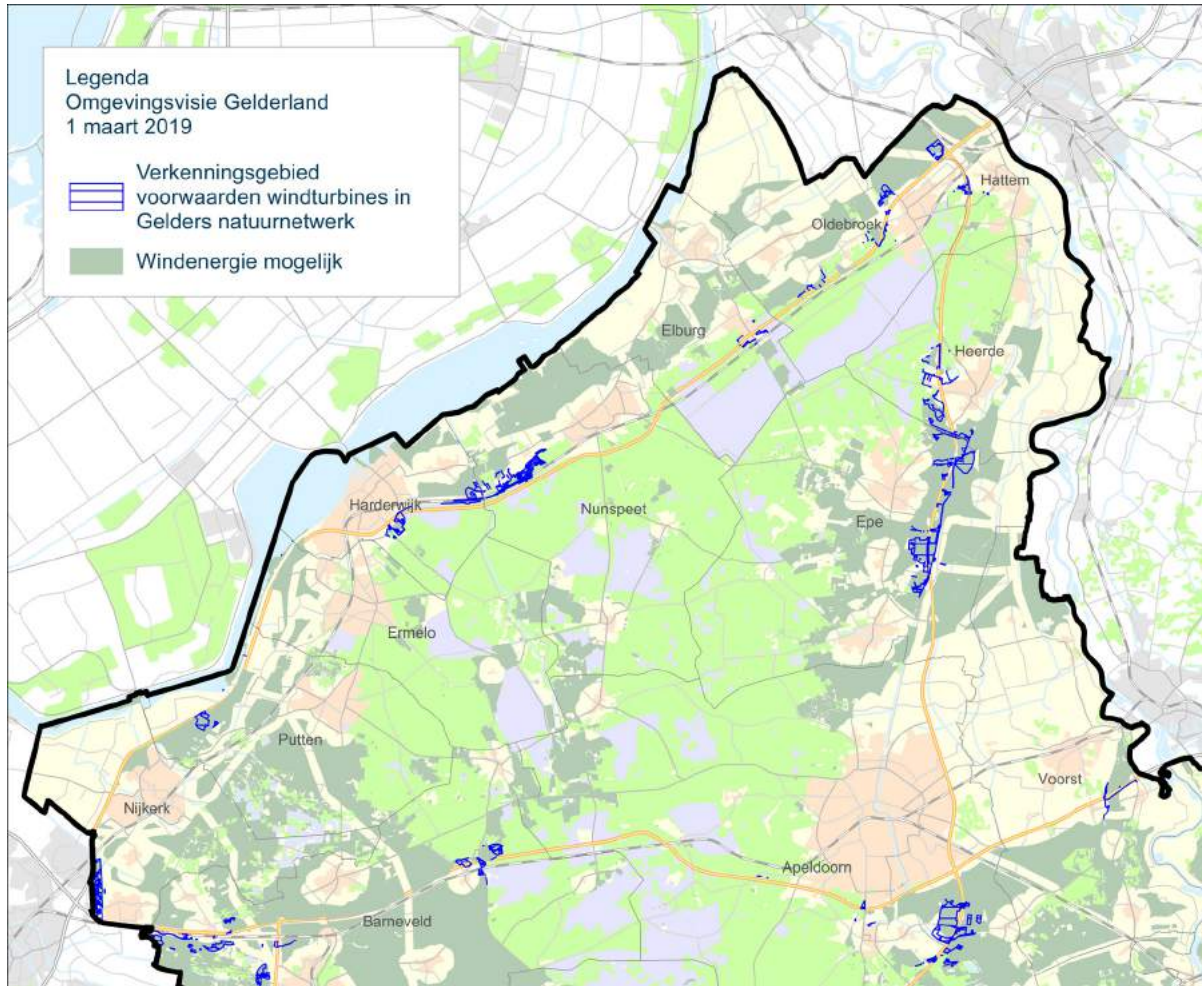
In de Omgevingsvisie van de provincie Gelderland (2018) en de beleidslijn Windenergie wordt beschreven dat de provincie streeft naar een betrouwbare, betaalbare en hernieuwbare energievoorziening en naar energieneutraliteit in 2050. Bij hernieuwbare energie ligt de focus op wind en zon. De taak van de provincie is het aanwijzen van voldoende ruimte voor de met het Rijk afgesproken hoeveelheid windenergie.





Figuur 4.1 Locaties van windenergie (rood) en kansrijke locaties voor windenergie (zwarte ster) volgens de Omgevingsvisie Gelderland (2018)



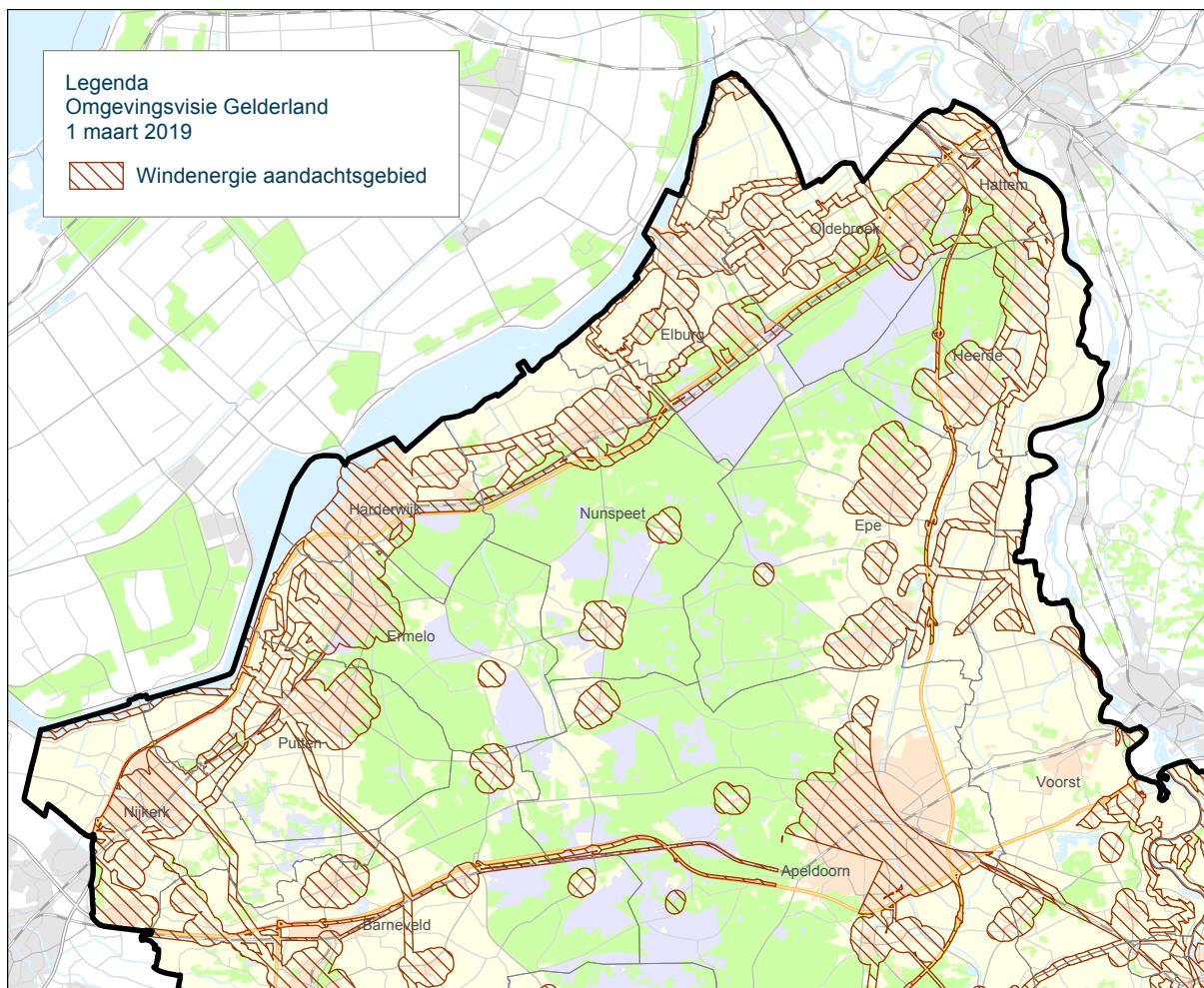


**Figuur 4.2** Locaties waar volgens de Omgevingsvisie Gelderland (2018) windenergie mogelijk is (groene gebieden) en onder voorwaarden (blauw)

In de kaart van de Omgevingsvisie zijn Windenergielocaties weergegeven (figuur 4.1.). Dit zijn locaties waarvoor vaak ook al draagvlak is bij de betrokken gemeenteraden. Tevens is in de Omgevingsvisie aangegeven waar kansrijke locaties zijn voor de extra ontwikkeling van windenergie. Deze zijn aangegeven als zwarte ster in figuur 4.1. Deze locaties kunnen van belang zijn voor de langere termijn doelstelling richting energieneutraliteit.

In de Omgevingsvisie worden ook locaties aangeduid als mogelijk geschikt voor windenergie. Deze zijn blauw gearceerd weergegeven in figuur 4.2. De provincie ziet op voorhand geen belemmeringen voor de ontwikkeling van windenergie in deze gebieden.

Plaatsing van windturbines in de meest kwetsbare natuur is niet kansrijk, omdat er vaak sprake zal zijn van significante effecten op de kernkwaliteiten. De voor windturbines meest kwetsbare natuur bestaat uit de open vogelrijke gebieden zoals weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen en ook het vogelrichtlijngebied de Veluwe valt hieronder en is uitgesloten als verkeningsgebied voor windturbines. In de zogenaamde “verkeningsgebieden voorwaarden windturbines Gelders natuurnetwerk” (zie Figuur 4.2), die bijvoorbeeld liggen in zones langs rijkswegen in het GNN, wordt een uitzondering gemaakt. Hier kunnen de mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines onderzocht worden. Wanneer initiatieven voldoen aan de randvoorwaarden van het Rijk vraagt de provincie aanvullend om een extra versterking van de kernkwaliteiten bovenop de te nemen compensatiemaatregelen. Per saldo moet elke ontwikkeling een verbetering van de kernkwaliteiten in het Gelders Natuurnetwerk opleveren. In dat saldo zijn vergroting van de oppervlakte



Figuur 4.3 Aandachtsgebieden voor windenergie volgens de Omgevingsvisie Gelderland (2018)

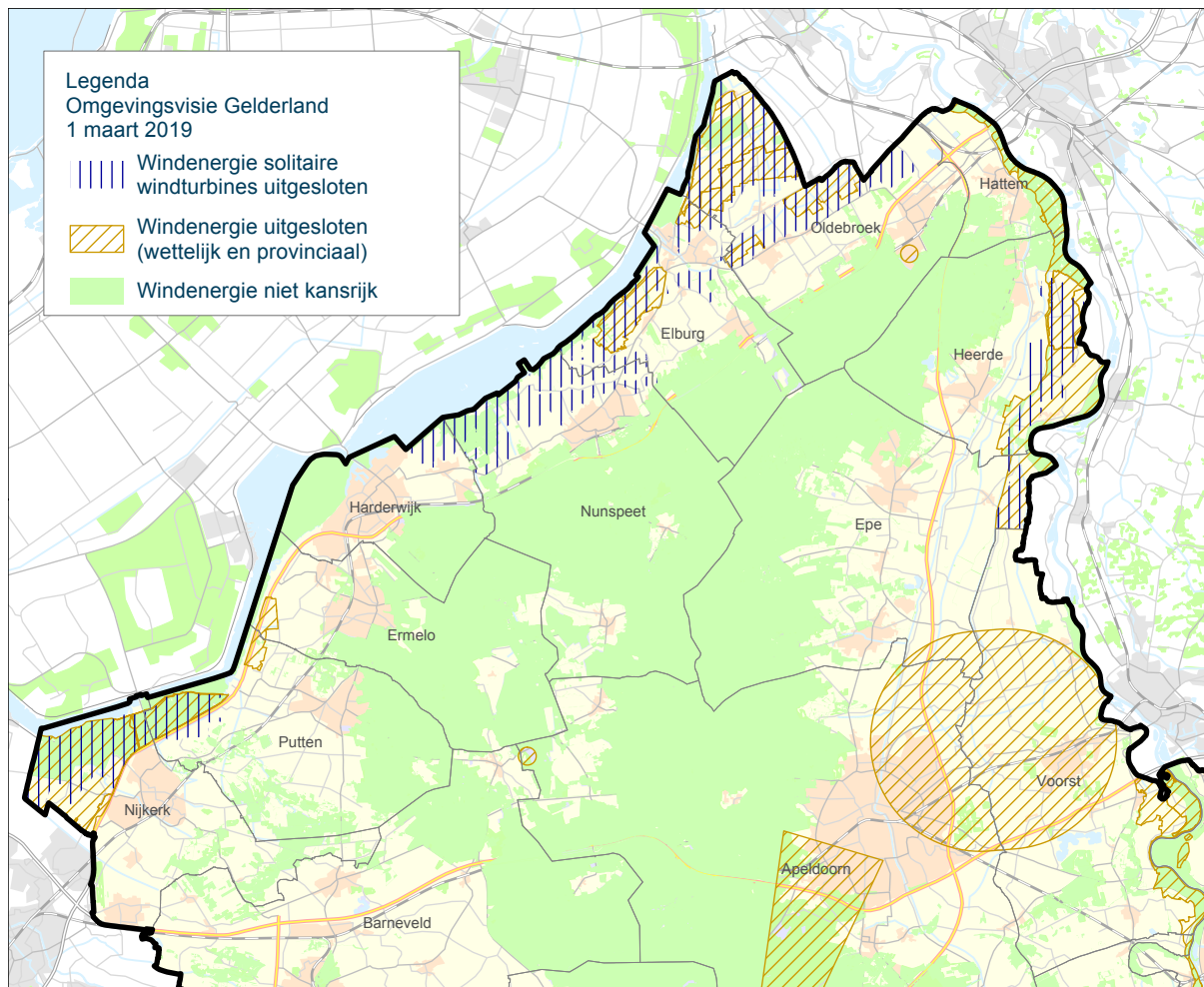
natuur en versterking van de ecologische samenhang belangrijke randvoorwaarden. De versterking wordt vastgelegd in een natuurversterkingsplan.

De provincie heeft in de omgevingsvisie ook 'aandachtsgebieden' benoemd. Deze zijn weergegeven in figuur 4.3. In diverse gebieden zijn specifieke objecten die aandacht vragen bij de ontwikkeling van een windturbinepark. In deze gebieden is het gesprek met de juiste partijen nodig om de (on)mogelijkheden in een zo vroeg mogelijk stadium duidelijk te krijgen. Het gaat om zones rondom de volgende objecten:

- buisleidingen;
- hoogspanningsleidingen; bebouwde kommen, met uitzondering van bedrijventerreinen;
- spoorwegen;
- rijkswegen.

Op kaart 4.3 is te zien dat de A28 behoort tot een van deze aandachtsgebieden. .



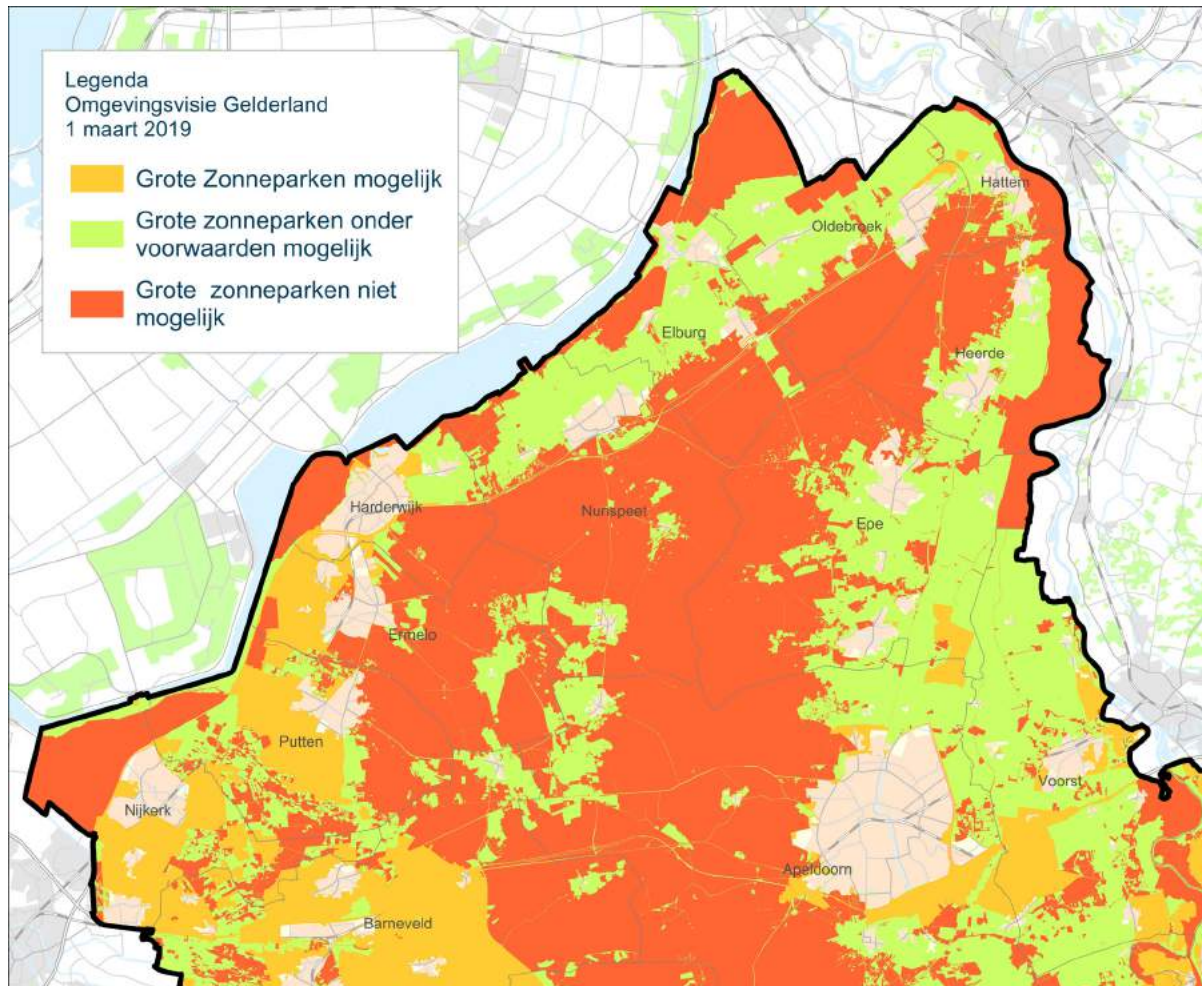


**Figuur 4.4** Gebieden volgens de Omgevingsvisie Gelderland (2018) waar windenergie is uitgesloten

De plaatsing van windturbines kan rondom deze objecten beperkt worden door wettelijke normen. De provincie zal niet meewerken aan ruimtelijke planvorming indien niet voldaan wordt aan wettelijke normen. De indicatieve zones die bij deze objecten als aandachtsgebied zijn aangegeven, zijn afhankelijk van de hoogte en het type windturbine dat gehanteerd wordt. Dit zal variëren per project. Langs de A28 geldt als wettelijke beperking een minimum afstand tot de weg van 50 meter.

In de gearceerde gebieden weergegeven in figuur 4.4 is plaatsing van windturbines niet toegestaan. Het gaat om uitsluiting van windturbine plaatsing vanwege provinciale doelen, en uitsluiting van windturbines vanwege wettelijke beperkingen. Ook kleine- en mini-windturbines zijn hier uitgesloten.

Wat de provinciale doelen betreft gaat het langs de Veluwerandmeren om Groene ontwikkelingszone die weidevogel- of ganzenrustgebieden zijn (zie voor de ligging ook figuur 4.8). In de omgevingsvisie en -verordening Gelderland is voor deze gebieden een conserverend beleid van kracht, gericht op het behoud van openheid. Initiatieven voor windturbines zijn op grond van de verordening uitgesloten in deze gebieden. Om deze gebieden kansrijk te maken is een beleidsaanpassing nodig te baseren op ecologisch onderzoek op het functiegebruik en draagvlak van grondeigenaren en-gebruikers en andere belanghebbenden.



Figuur 4.5 Mogelijkheden voor zonne-energie volgens de Omgevingsvisie Gelderland (2018)

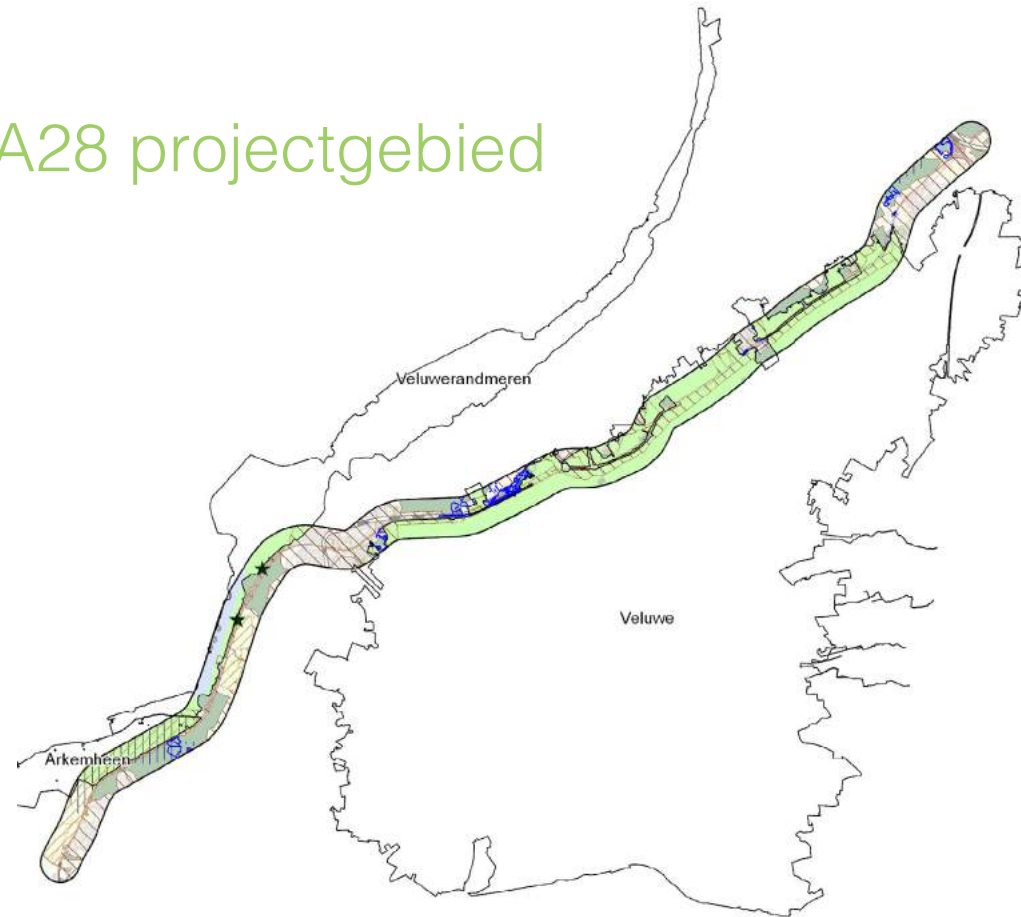
In de Omgevingsvisie Gelderland (2018) wordt ook gesproken over de mogelijkheden van zonne-energie, en dan worden de veldopstellingen bedoeld (niet de zonnepanelen op daken van particulieren). Kleine zonneparken en lijnopstellingen zijn overal mogelijk, als ze maar wel gecombineerd kunnen worden met andere functies en/of ruimte invullen. Grotere zonneparken zijn in bepaalde gebieden mogelijk, o.a. in gebieden waar de gebiedskwaliteiten geen obstakel vormen voor de ontwikkeling van grote zonneparken. Zonneparken zijn niet mogelijk in gebieden waar zonne-energie niet is te combineren met de kernkwaliteiten van de ruimtelijke functie van het gebied. Er zijn ook gebieden waar de ontwikkeling van zonneparken onder bepaalde voorwaarden mogelijk is (zie ook figuur 4.5).



# H5 Ecologische verkenning A28 projectgebied

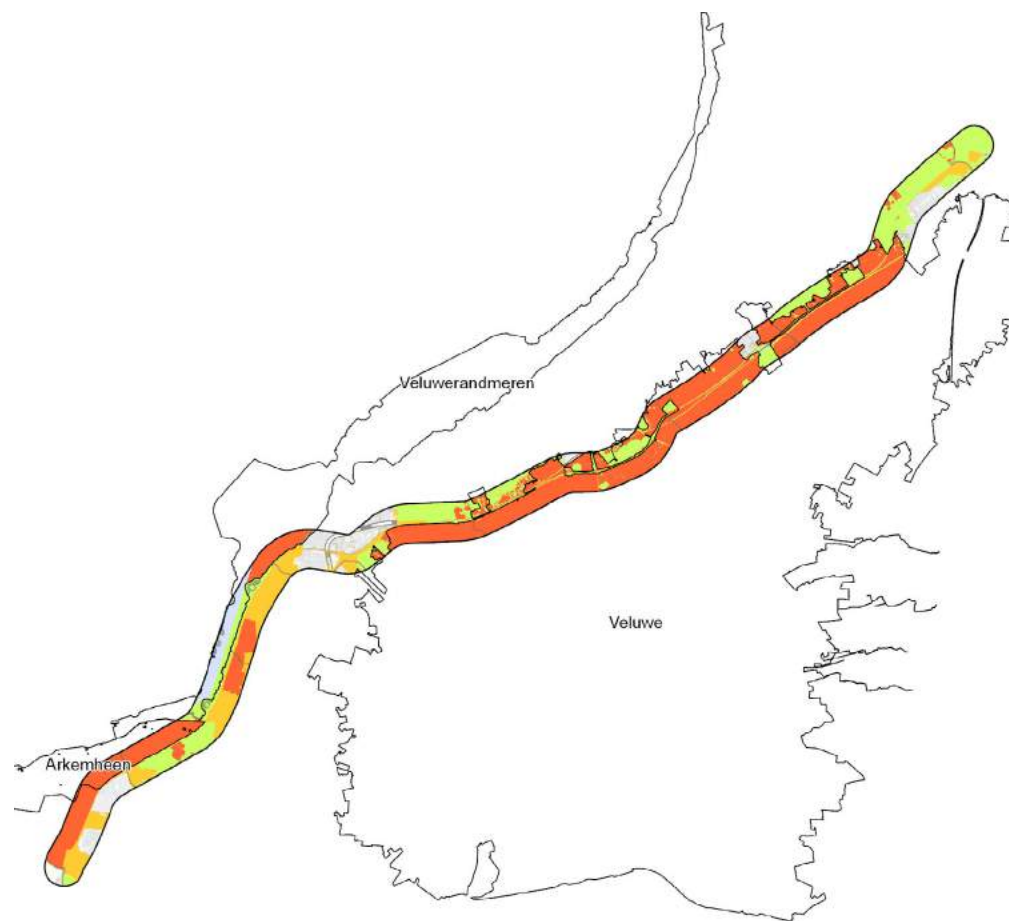
## 5.1 Kansen voor wind- en zonne-energie irt omgevingsvisie

In figuur 5.1 is aangegeven welke mogelijkheden er volgens de omgevingsvisie zijn in het A28 projectgebied. Op de Veluwe is windenergie niet kansrijk maar zijn wel ook verkenningengebieden onder voorwaarden aangegeven. Ten zuiden van Harderwijk zijn er gebieden waar windenergie mogelijk is die worden afgewisseld met gebieden waar windenergie niet mogelijk is. Ook zijn er langs het Veluwerandmeer twee locaties aangegeven die volgens de Omgevingsvisie kansrijk zijn.



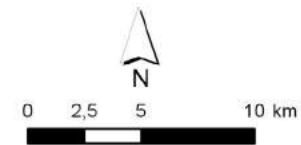
Figuur 5.1 Overzicht kansen en beperkingen windenergie in het projectgebied A28.

Op de Veluwe en in het gebied van Arkenheem en het weidevogelgebied de Dasselaar is zonne-energie niet mogelijk. Ten zuiden van Harderwijk zijn er gebieden waar zonne-energie mogelijk is al dan niet onder voorwaarden. Ook ten Noorden van de Veluwe is zonne-energie onder voorwaarden mogelijk.



**Eindkaart zonne-energie Omgevingsvisie projectgebied**

- Grote zonneparken mogelijk
- Grote zonneparken niet mogelijk
- Grote zonneparken onder voorwaarden mogelijk



teknr. 3083\_019a/28/05/2019 14:17/ev  
 Omgevingsvisie Gelderland (01-03-2019).  
 Topografie: CC-BY Kadaster.



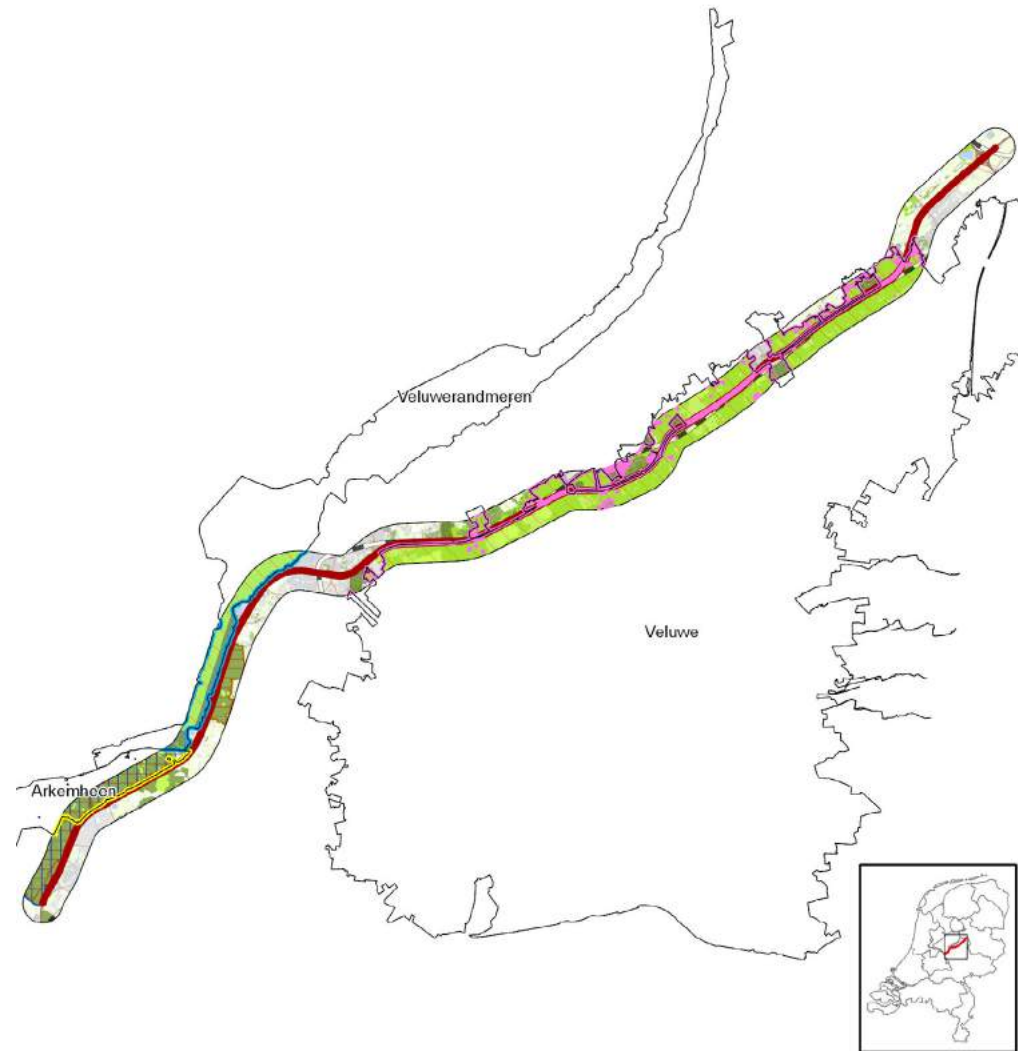
Figuur 5.2 Overzicht kansen en beperkingen zonnenergie in het projectgebied A28.

## 5.2 Kansen van wind- en zonne-energie irt tot provinciale natuurgebieden

In de Gelderse omgevingsvisie en de omgevingsverordening worden meerdere typen gebiedsbescherming voor de natuur gehanteerd. Deze worden hier kort besproken en daarbij wordt aangegeven wat de provincie voor ruimte voor wind en zonne-energie heeft benoemd voor deze gebieden. Figuur 5.3 geeft aan in hoeverre de onderkende beschermde natuurgebieden in het projectgebied liggen.

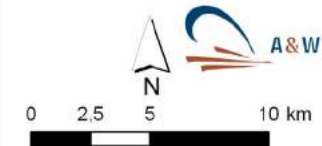
### Natura 2000

Het plangebied rondom de A28 overlapt op enkele plaatsen met drie Natura 2000-gebieden: de Veluwe, Veluwerandmeren en Arkemheen (figuur 5.4). Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden. Het doel van Natura 2000 is om de soortenrijkdom in stand te houden en zo mogelijk te verbeteren. Zoals al eerder is aangegeven geldt er een zeer terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van wind en zonne-energie binnen N2000 gebieden. De mate waarin de natuur kwetsbaar is hangt af van de aangewezen instandhoudingsdoelen. Dat verschilt van gebied tot gebied. In paragraaf 4.4 wordt hier nader op in gegaan.



### Ligging van plangebied A28 en gebiedsbescherming in de omgeving

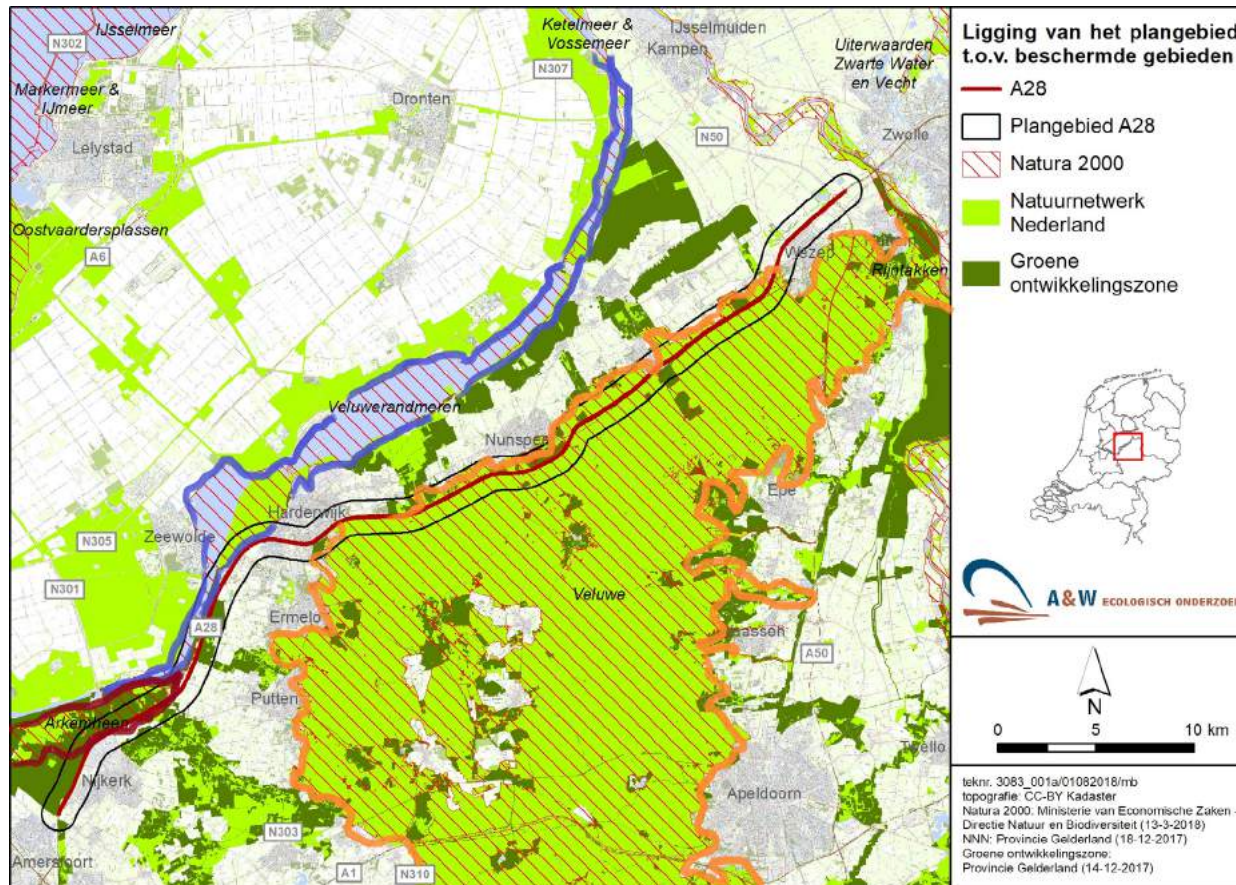
A28 hoofdrijbaan	Beperking weidevogelgebied
Plangebied	Groene ontwikkelingszones
Natura 2000-gebied	Arkemheen
Gelders Natuurnetwerk	Veluwe
Beperking ganzen rustgebied	Veluwerandmeren



teknr. 3083\_022a/21/05/2019 09:19/ev  
GNN: provincie Gelderland (18-12-2017)  
Topografie: CC-BY Kadaster

Figuur 5.3 Beschermde gebieden in het projectgebied bij de A28





**Figuur 5.4** Beschermde gebieden in en rondom het plangebied bij de A28.

### Natuur netwerk Nederland (NNN) en Gelders Natuur Netwerk (GNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (zie lichtgroene gebieden in figuur 5.4). Tot het NNN behoren onder andere alle Nationale Parken, alle Natura 2000- gebieden, maar ook landbouwgebieden (die beheerd worden volgens agrarisch natuurbe-

heer) en de grote wateren (meren, rivieren, Noordzee, Waddenzee). In Gelderland gaat het om het Gelders natuurnetwerk Nederland (GNN). In gronden gelegen binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) worden geen nieuwe functies mogelijk gemaakt, tenzij: er geen reële alternatieven aanwezig zijn; sprake is van redenen van groot openbaar belang; de negatieve effecten op de kernwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de

samenhang zoveel mogelijk worden beperkt; en de overblijvende negatieve effecten op de kernwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd.

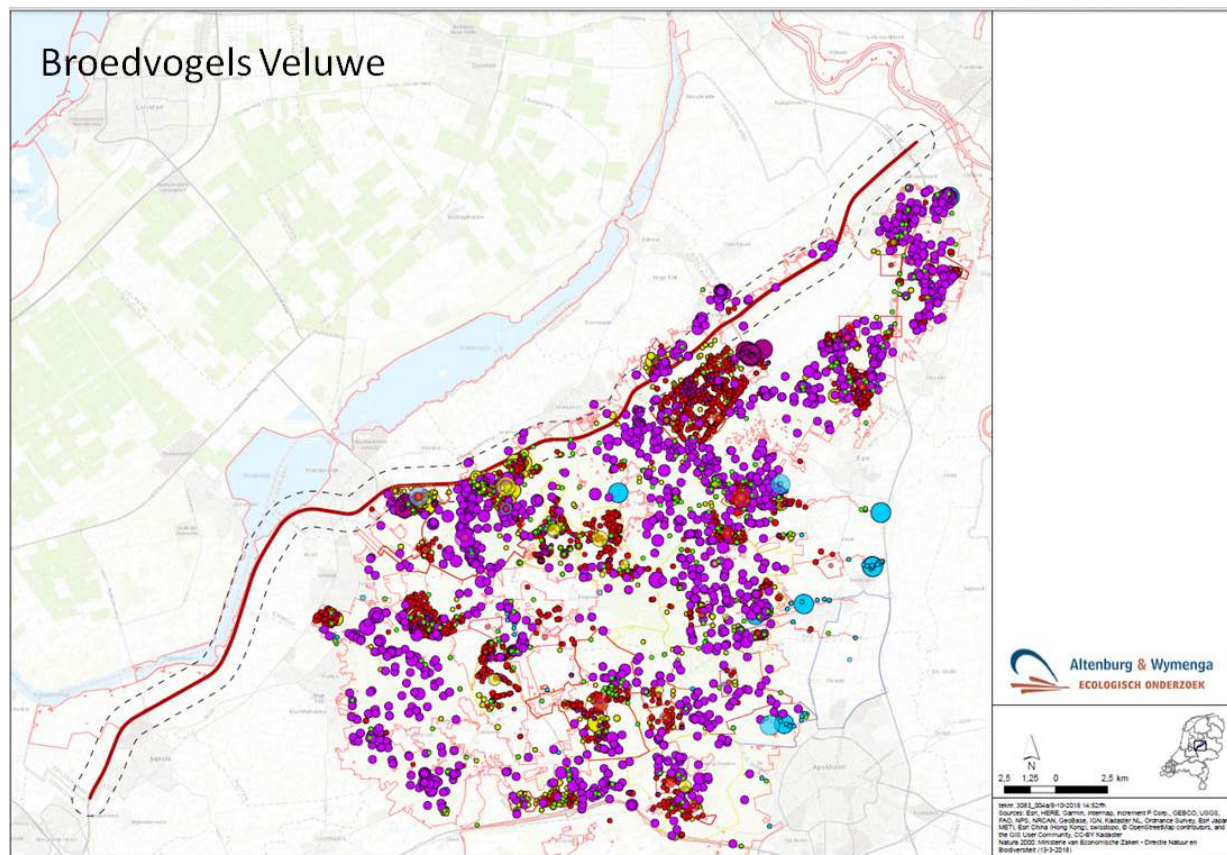
### Groene ontwikkelingszone (GO)

De Groene Ontwikkelingszone (GO) bestaat uit gebieden rond het GNN en ecologische verbindingen tussen delen van het GNN (zie donkergroene delen in figuur 5.4). De GO biedt ruimte voor ontwikkeling van functies die passen in het landelijk gebied (provinciaal beleid). Ten aanzien van GO is er sprake van terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van wind en zonne-energie waar het GO gericht is op voor wind kwetsbare natuur. In gronden gelegen binnen de Groene Ontwikkelingszone (GO) worden geen nieuwe groot-schalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt die leiden tot een significante aantasting van de kernwaliteiten van het betreffende gebied, tenzij: geen reële alternatieven aanwezig zijn; sprake is van redenen van groot openbaar belang; de negatieve effecten op de kernwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt; en de overblijvende negatieve effecten op de kernwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd.

### Weidevogelgebieden

De Weidevogelgebieden zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie en haar partners willen in de nog perspectiefvolle weidevogelgebieden een landbouwpraktijk stimuleren en instandhouden die rekening houdt met weidevogels. De provincie wil bevorderen dat ook buiten de reservaten een blijvende functie als leefgebied voor weidevogels in stand blijft. De provincie stuurt daarom op het behoud van de openheid en de rust. Er





**Figuur 5.5** Ruimtelijke verspreiding van de aangewezen broedvogels op de Veluwe, met gegevens uit de NDFF. (de kleuren verwijzen naar verschillende vogelsoorten maar zijn nu uit de legenda verwijderd om auteursrechtelijke redenen)

is dan ook een terughoudend beleid om juist in deze gebieden wind of zonne- energie te ontwikkelen. Daar waar windenergie aandachtsgebied in de buurt van de weidevogelgebieden zijn gelegen vraagt de provincie onderzoek naar de effecten van nieuw op te richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen. 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 verordening uitgesloten in weidevogelgebieden (zie figuur 5.5).

Er is een gereede kans dat het weidevogelgebied Daselaar Ermelo Putten niet meer als zodanig zal functioneren en uit de omgevingsverordening kan worden gehaald. Op enkele percelen ligt nog tot eind 2019 een verplichting in het kader van het Agrarisch natuurbeheer. Na afloop van de verplichting kan na provinciale besluitvorming (Provinciale Staten) in de eerstvolgende omgevingsvisie de kaart 'weidevogelgebieden' voor dit speciale gebied worden opgeheven. Daar is bij deze verkenning van mogelijkheden voor wind vanuit gegaan.

### Ganzenrustgebieden

Ook de rustgebieden voor winterganzen zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie en haar partners willen invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.

De provincie vindt het van belang dat de rustgebieden voor winterganzen geschikt blijven voor ganzen. De provincie stuurt daarom op het behoud van de openheid en de rust in deze gebieden. In deze rustgebieden waarborgt de provincie de noodzakelijke rust. In de directe omgeving, binnen 300 meter van de rustgebieden voor winterganzen vraagt de provincie onderzoek naar de effecten van nieuw op te richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen.

In de Omgevingsverordening Gelderland is voor delen van de Groene ontwikkelingszone die ganzenrustgebieden zijn, vooral 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 5.5).

### Overlappende gebieden

Sommige gebieden vallen in meerdere van de hierboven genoemde categorieën. Het Natura 2000-gebied Arkemheen is bijvoorbeeld aangewezen als onderdeel van het GNN, de GO en is hoogwaardig weidevogelgebied en rustgebied voor overwinterende watervogels zoals ganzen.

### 5.3 Uitwerking van kansen voor wind- en zonne-energie irt Natuurwaarden

In het projectgebied worden de volgende type natuurgebieden doorkruist:

- N2000 Veluwe
- N2000 Veluwe Randmeer
- N2000 Arkemheen
- Weidevogelgebied de Dasselaar, Ermelo Putten

Voor ieder van de genoemde gebieden worden de aangewezen natuurwaarden beschreven en is nagegaan of de natuurwaarden gevoelig zijn voor aan te leggen windturbines of zonnepanelen.

#### 5.3.1 Beperkingen windturbines als gevolg van N2000 Veluwe

Het plangebied van de A28 doorkruist het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied Veluwe. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 19 habitattypen, zeven habitatsoorten en 10 vogelrichtlijnsoorten (broedvogels), zie tabel 5.1.

Tabel 5.1 Aangewezen doelsoorten voor Natura 2000-gebied Veluwe (www.synbiosys.alterra.nl)

Code	Kwalificerende waarde	Code	Kwalificerende waarde
<i>Habitattype</i>		<i>Habitatsoort</i>	
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	H1042	Gevlekte witsnuitlibel
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	H1083	Vliegend hert
H2330	Zandverstuivingen	H1096	Beekprik
H3130	Zwakgebufferde vennen	H1163	Rivierdonderpad
H3160	Zure vennen	H1166	Kamsalamander
H3260A	Beken en rivieren met waterplanten (water-ranonkels)	H1318	Meervleermuis
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	H1831	Drijvende waterweegbree
H4030	Droge heiden		
H5130	Jeneverbesstruwelen	Broedvogels	
H6230	Heischrale graslanden	A072	Wespendief
H6410	Blauwgraslanden	A224	Nachtzwaluw
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	A229	IJsvogel
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	A233	Draaihals
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	A236	Zwarte specht
H7230	Kalkmoerassen	A246	Boomleeuwerik
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	A255	Duinpieper
H9190	Oude eikenbossen	A276	Roodborsttapuit
H91D0	Hoogveenbossen	A277	Tapuit
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	A338	Grauwe Klauwier

In deze verkenning wordt primair gefocust op de vogels en vleermuizen, omdat die het meest gevoelig zijn voor windturbines. Natuurlijk zijn de habitattypen ook gevoelig in het geval een turbine letterlijk op de plek van het habitatype wordt geplaatst. Deze impact is wel van belang maar wordt hier toch niet helemaal uitgewerkt omdat ook niet precies bekend is waar de windturbines precies geplaatst gaan worden en omdat dit ook in het algemeen gecompenseerd kan worden.

### Ruimtelijke verspreiding broedvogels

De ruimtelijke verspreiding van de aangewezen broedvogels op de Veluwe is weergegeven in figuur 5.5. De Zwarte specht, Roodborsttapuit, Nachtzwaluw, IJsvogel, Boomleeuwerik, Grauwe klauwier, Duinpieper, Wespendif en Tapuit zijn de afgelopen jaren in het plangebied waargenomen (NDFF). Van de Draaihals zijn geen (gepubliceerde) waarnemingen in het plangebied bekend. De gegevens van de ruimtelijke verspreiding van de broedvogels zijn afkomstig van de NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna). Dit zijn waarnemingen afkomstig van professionele en vrijwillige waarnemers. Bij het gebruik van deze gegevens geldt overigens wel dat rekening moet worden gehouden met waarnemerseffecten met een ruimtelijke bias in de waarnemingen tot gevolg.

### Instandhoudingsdoelen

De ruimtelijke verspreiding van broedvogels (in het plangebied) op de Veluwe is hiervoor besproken, echter om te kunnen toetsen aan het instandhoudingsdoel is het ook noodzakelijk om de omvang van de populaties te kennen. In tabel 5.2 zijn de broedvogelsoorten weergegeven, in de kolommen ernaast vervolgens het instandhoudingsdoel, de huidige aantallen, voorkomen in het plangebied en de gevoeligheid voor windturbines. Uit de tabel blijkt dat de Tapuit en Nachtzwaluw ver beneden hun instandhoudingsdoel zitten voor wat betreft aantallen broedparen. De Draaihals toont echter wel nvt (significante matige toename) sinds 2007 (zie

tabel 5.2). De Zwarte Specht haalt het instandhoudingsdoel net niet. De IJsvogel, Roodborsttapuit, Boomleeuwerik en Wespendif halen de soortspecifieke doelen. De aangewezen soorten broedvogels zijn allemaal in het plangebied waargenomen, behalve de Draaihals. Wat betreft de gevoeligheid voor windturbines (gebaseerd op Wing 2016) zijn de Wespendif, Nachtzwaluw en Boomleeuwerik het meest gevoelig, waarbij de Nachtzwaluw ook nog eens ver beneden het instandhoudingsdoel zit. Ook volgens Buij et al. (2018) zijn roofvogels de meest gevoelige soortgroep ten aanzien van mortaliteit door windturbines.

**Tabel 5.2** Overzicht van de aangewezen broedvogels, het instandhoudingsdoel, het huidige aantal, de trend en de gevoeligheid (gebaseerd op Beheerplan Veluwe 2016; Wing 2016; Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS, Buij et al 2018)).

Broedvogelsoorten	N2000 doel, omvang populatie	Huidige situatie (beheerplan 2016)	Trend sinds 2007	Gevoeligheid windmolens
A229 - IJsvogel	30 broedparen	200	~	laag
A276 - Roodborsttapuit	1100 broedparen	~1100	+	laag
A255 - Duinpieper	(her)vestiging als vaste broedvogel	0-1	~	matig
A277 - Tapuit	100 broedparen	10 à 20	-	matig
A338 - Grauwe Klauwier	40 broedparen	> 40	+	matig
A233 - Draaihals	(her)vestiging als vaste broedvogel	0-1	+	matig
A236 - Zwarte Specht	400 broedparen	<400	-	matig
A246 - Boomleeuwerik	2400 broedparen	2200-2400	0	matig - hoog
A224 - Nachtzwaluw	610 broedparen	400	0	matig - hoog
A072 - Wespendif	100 broedparen	100	~	hoog

++ = significante sterke toename; + = significante matige toename; 0 = stabiel, geen significante trend; - = matig significante afname; - - = sterke significante afname; ~ = onzeker, geen trend aantoonbaar.

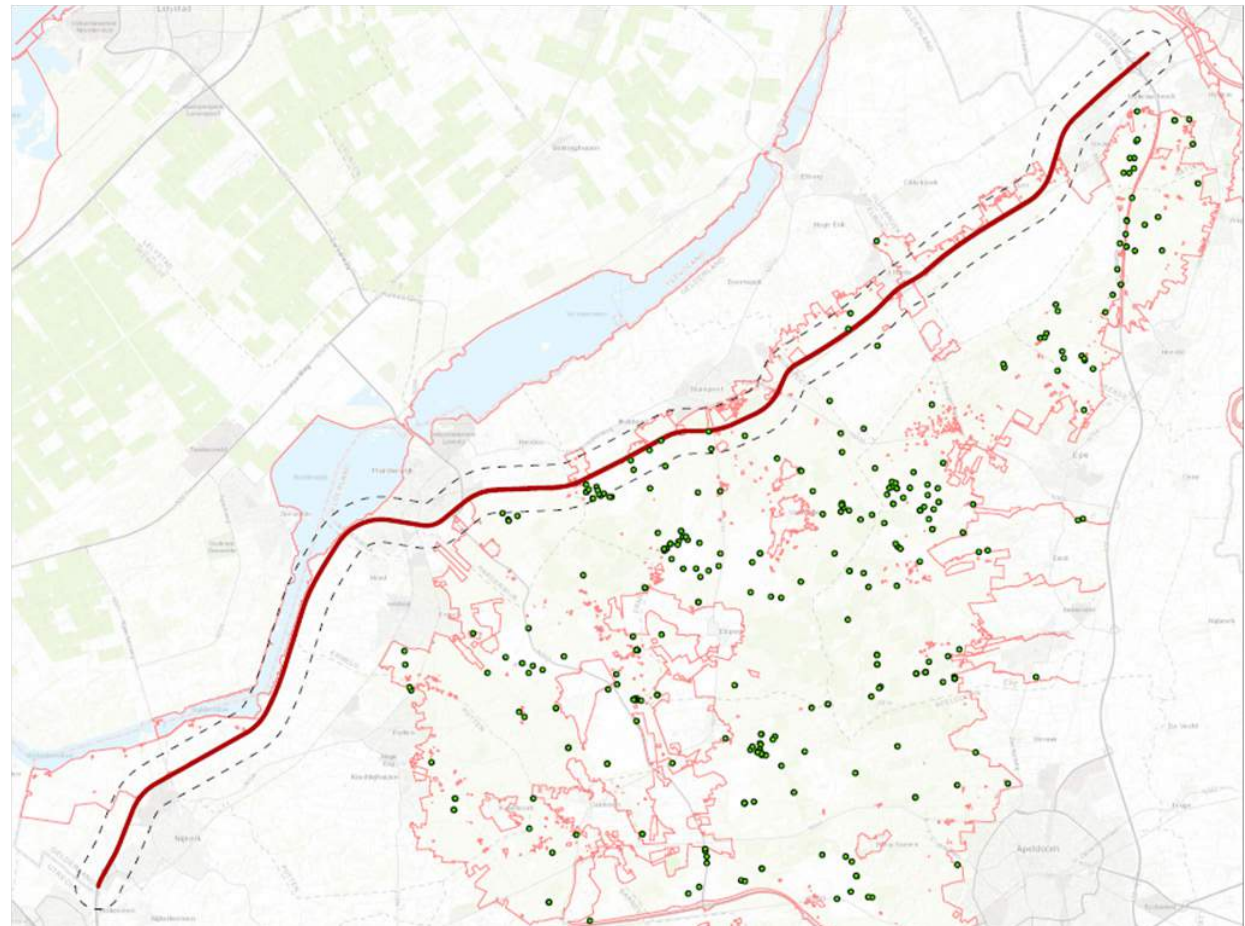


### Soorten uitgelicht: de Wespendifief

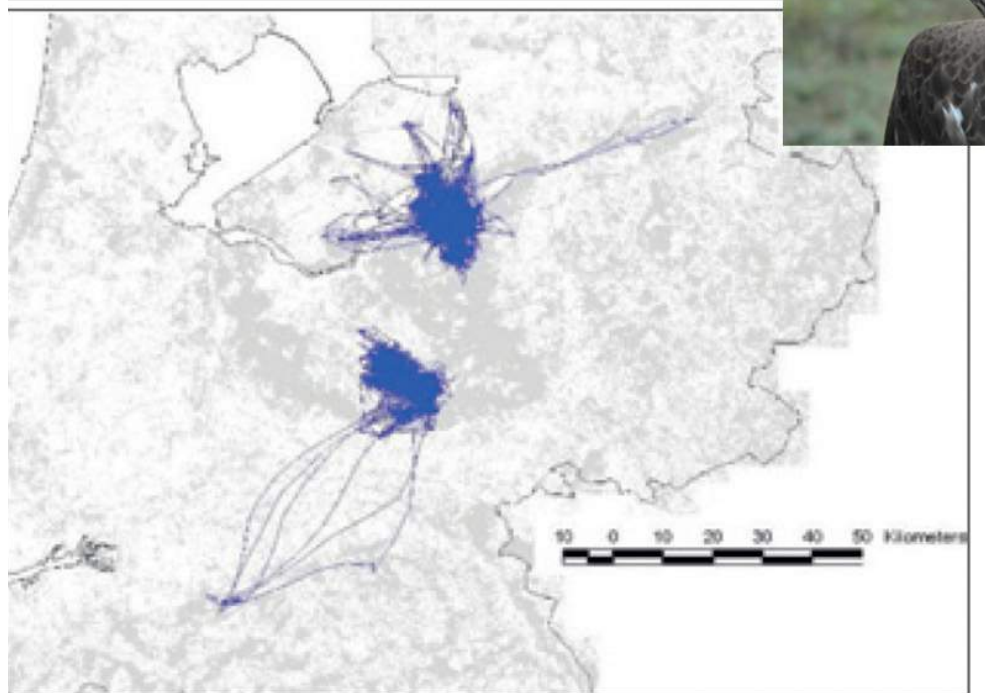
Vanwege de relatief kleine Nederlandse populatie en de hoge gevoeligheid ten aanzien van aanvaringen met windturbines, wordt deze roofvogel hier kort uitgelicht.

De Wespendifief heeft, zoals de naam al aangeeft, de wesp als voedsel (ook de larven, poppen en honing van wespen). Daarnaast worden ook andere insecten, kleine zoogdieren, reptielen, eieren en jonge vogels gegeten. De Wespendifief is voor zowel broeden als foerageren afhankelijk van aaneengesloten bos. De roofvogel overwintert in bossen in tropisch Afrika en broedt in Europa en westelijk Azië. In Nederland omvat de populatie ongeveer 400 broedparen. De Wespendifief is in Nederland aanwezig van mei tot en met september, nestelend in de kruin van hoge loof- en naaldbomen (Bijlsma et al. 2012, vogelbescherming.nl).

De Veluwe is een kerngebied van de Wespendifief in het kader van de EU Vogelrichtlijn (Natura 2000 netwerk). Bos is de kern van het Wespendifieeleefgebied en als primair leefgebied aangegeven in figuur 5.6. Bos dat direct grenst aan recreatieterrein of bebouwing is als secundair habitat beschouwd en met lichtgroen aangegeven in figuur 5.6 (Sierdsema et al 2008). Op de Veluwe is onderzoek gedaan naar de ruimtelijke activiteit van Wespendifieven, met behulp van zenders. Het blijkt dat Wespendifieven 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 5.7 ter illustratie; Van 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 5.6 Leefgebied Wespendifief.



**Figuur 5.7** Ruimtelijke activiteit van gezenderde Wespendieven (Van Manen et al. 2011).

De gevoeligheid voor aanvaringen met een windturbine hangt af van het aantal vliegbewegingen op rotorhoogte in open gebied waar de turbines staan, en hoe succesvol de vogels zijn in het ontwijken van de rotorbladen. 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 voedselvuchten ondernemen. Het is onbekend wat de ontwijkingkans is van Wespendieven bij de turbines; bij veel soorten worden percentages gehanteerd in de orde grootte 95-99%. Vanuit het buitenland zijn verschillende aanvaringslachtoffers onder Wespendief bekend.

#### Toepassing 1%-norm op Wespendief

Omdat de Wespendief als gevoelig voor aanvaringen met windturbines wordt beschouwd, wordt deze roofvogel hier als voorbeeld gebruikt om het effect van aanvaringslachtoffers op de populatie te illustreren.

De Wespendief heeft een instandhoudingsdoel in Natura 2000-gebied Veluwe van 100 broedparen. De huidige populatie op de Veluwe omvat ook ongeveer 100 broedparen, hetgeen betekent dat er rekening moet worden gehouden met een populatiegrootte van ongeveer 300 individuen (i.e. man, vrouw, en gemiddeld 1 juveniel). De gemiddelde jaarlijkse natuurlijke mortaliteit voor adulte vogels van de Wespendief varieert van 0,14 (op basis van de British Trust for Ornithologie: [www.bto.org](http://www.bto.org)) tot 0,18 (Bijlsma et al 2012). Wanneer de populatie rond de 300 individuen ligt met een natuurlijke mortaliteit van 0,14 (42 individuen) is de 1%-norm 0,42. De additionele mortaliteit als gevolg van een aanvaring met een windmolen wordt als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. De 1%-norm is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde, maar wordt gebruikt als 'alarmbel'. Wanneer er als gedachtenexperiment wordt aangenomen dat er 1 Wespendief slachtoffer per jaar is, ligt dat dus boven de 1%-norm (1 slachtoffer per 2,5 jr zou volgens deze methodiek 'acceptabel' zijn).

Het is lastig om met zekerheid te stellen hoeveel Wespenevies er per jaar in aanvaring kunnen komen met de turbines. In het buitenland worden met enige regelmaat aanvaringen van Wespenevies geconstateerd, en er zijn slachtoffers bekend uit Duitsland, Spanje, Frankrijk en Polen (zie de database van T. Dürr: [www.lugv.brandenburg.de](http://www.lugv.brandenburg.de)). Uit de recent uitgevoerde analyse van Alterra (Buij et al. 2018) blijkt dat roofvogels tot de kwetsbaarste groep landvogels behoren ten aanzien van aanvaringen met turbines. Factoren die ten grondslag liggen aan de kwetsbaarheid van roofvogels hangen samen met het vlieggedrag, zoals een geringe manoeuvreerbaarheid tijdens het cirkelen, en het type habitat waar turbines worden geplaatst.

In het geval van de Wespenevies met een populatie in Natura 2000-gebied Veluwe van grosso modo 300 vogels en een van deze 300 dieren afgeleide 1% norm van maximaal 0,42 dier per jaar is een overschrijding van de 1% norm niet op voorhand uit te sluiten. Indien wordt aangenomen dat de meest kwetsbare locatie voor aanvaringen niet afhangt van de ondergrond (het habitat) maar de lucht en in het bijzonder de thermiek is het aannemelijk dat er geen gebieden zijn waar een verminderde kans op aanvaringen is boven de Veluwe. Dat betekent dat er bezien vanuit de Wespenevies nergens mogelijkheden zouden zijn om windturbines te plaatsen zonder dat er een significant negatief kan worden uitgesloten. Aanvullend onderzoek over de werkelijke risico's op aanvaringen is nodig. Ondanks deze restrictie hebben wij toch nog nagedacht over locaties die dan de relatief gezien nog de meeste kans geven. Dan gaat het om gebieden die het meest ver verwijderd zijn van de kernleefgebieden van de Wespenevies, van de feitelijke waarnemingen waar wespene-

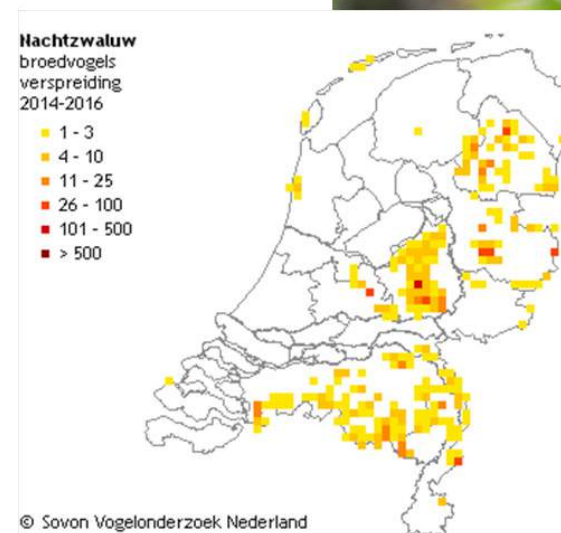
dieven gezien zijn, van de locaties waarvan bekend is dat wespenevies die gebruiken om naar de foerageergebieden te vliegen en van gebieden die relatief veel thermiek kennen.

#### Soorten uitgelicht: de Nachtzwaluw

Ook de Nachtzwaluw wordt als soort uitgelicht, omdat deze vogel ver beneden het instandhoudingsdoel zit voor wat betreft aantal broedparen (en geen positieve trend vertoont; zie ook tabel 5.2).

De Nachtzwaluw is een trekvogel en van mei tot en met september in Nederland aanwezig als broedvogel. De rest van het jaar overwintert deze trekvogel in tropisch Afrika. De Nachtzwaluw heeft als nest een klein plekje op de kale grond of in de strooisellaag van dennennaalden. De Nachtzwaluw foerageert op vliegende, nachtactieve insecten langs bosranden en boven heide, soms boven braakliggende gronden en soms boven bos. Uit tellingen en modelberekeningen blijkt dat de populatie op de Veluwe afneemt (Bijlsma et al 2012) en de reproductie en adulte overleving te laag is. De Nachtzwaluw komt over de gehele Veluwe voor (NDFF/Sovon). Uit een Engelse studie blijkt dat foeragerende Nachtzwaluwen tot op maximaal 6 km van de broedplek kwamen. In Nationaal Park Veluwezoom blijken gezenderde Nachtzwaluwen in een gebied met een oppervlakte van minimaal 15-100 ha voedsel te zoeken (Sierdsema et al. 2008). De Veluwe is een van de belangrijkste broedgebieden voor de Nachtzwaluw in Nederland. Samen met Noord-Brabant en Noord-Limburg neemt de Veluwe een groot deel van de landelijke populatie Nachtzwaluwen voor de rekening (Sovon Vogelonderzoek), zie ook figuur 5.8. Het is niet bekend in hoeverre de Nachtzwaluw gevoelig is voor aanvaringen bij turbines langs de A28.

In de internationale database van T. Dürr staat slechts één slachtoffer genoemd in een Spaans windpark, wat op een laag aanvaringsrisico of lage vindkans lijkt te wijzen.



**Figuur 5.8 Nachtzwaluw broedvogels verspreiding 2014-2016 (Sovon Vogelonderzoek ) (Foto: Birdphoto)**



**Tabel 5.3 Vleermuissoorten waarvoor de Veluwe als Natura 2000-gebied is aangewezen, prioritaire soorten van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en overige soorten op de Veluwe, evenals de gevoeligheid voor windturbines de verblijfplaats en vlieghoogtes (Limpens et al. 2007, Rodrigues et al. 2015, n Haarsma 2016, Roemer et al. 2017).**

	N2000 of GNN	Status en habitat	Gevoeligheid voor windturbines
Meervleermuis	N2000	Algemeen in waterrijke gebieden	Laag
Watervleermuis	GNN	Algemeen, bij water en bos	Laag
Bechsteins vleermuis	GNN	Zeer zeldzaam in Nederland, gebonden aan bos	Laag
Franjestaart	GNN	Vrij schaars, in bos en kleinschalig landschap	Laag
Gewone baardvleermuis	GNN	Schaars, in bos en kleinschalig landschap	Laag
Brandt's vleermuis	-	Zeer zeldzaam in Nederland, gebonden aan bos en water	Laag
Kleine dwergvleermuis	-	Zeer zeldzaam in Nederland, bij bos en water	Matig
Laatvlieger	-	Algemeen, in open en halfopen landschappen	Laag tot matig
Gewone dwergvleermuis	-	Zeer algemeen, in halfopen landschappen	Matig
Gewone grootoorvleermuis	GNN	Vrij algemeen, in bos en kleinschalig landschap	Laag
Ruige dwergvleermuis	-	Algemeen op doortrek, diverse habitats	Hoog
Rosse vleermuis	GNN	Vrij algemeen, in open en halfopen landschap	Hoog
Bosvleermuis	GNN	Zeldzaam, gebonden aan bos	Hoog

### Soortengroep uitgelicht: vleermuizen

De mortaliteit onder vleermuizen in verschillende windparken in West en Centraal Europa ligt 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.

Het merendeel van de slachtoffers in West-Europese windparken bestaat uit Ruige dwergvleermuis, Gewone dwergvleermuis en Rosse vleermuis. De meeste vleermuis-slachtoffers vallen in de nazomer (augustus-september), wat overeenkomt met de migratieperiode van enkele soorten. De vroege zomer lijkt geen risicovolle periode te zijn. Van Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis en Tweekleurige vleermuis is bekend dat ze ook op grotere hoogte foerageren, en daarmee risico lopen op aanvaring met een turbine.

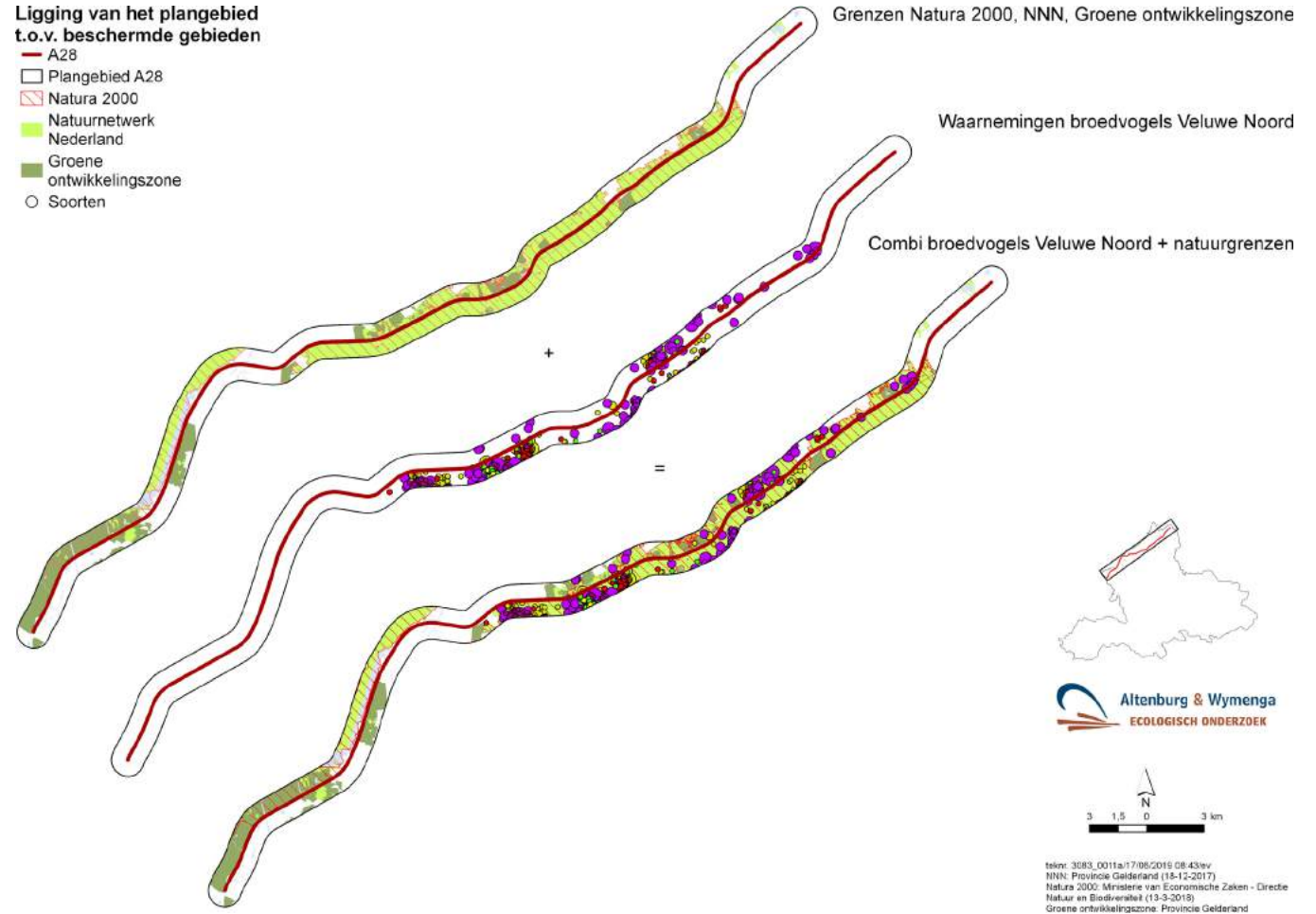
In een recente analyse van Roemer et al. (2017) wordt op basis van vlieggedrag en vlieghoogte per soort een inschatting gegeven van de gevoeligheid voor aanvaringen met turbines. Deze informatie is voor de relevante soorten op de Veluwe samengevat in tabel 5.3.

Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor één vleermuissoort, de Meervleermuis. Deze soort is weinig gevoelig voor aanvaringen met windturbines vanwege de lage vlieghoogte boven water. Vleermuissoorten die veel gevoeliger zijn voor windturbines zijn prioritaire soorten van het Gelders Natuurnetwerk: de Rosse vleermuis, Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis (zie tabel 5.3). Met name Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis vliegen vaak op grotere hoogte en hebben daardoor een relatief hoog risico op aanvaring.

Over de exacte verspreiding van de vleermuizen op de Veluwe zijn 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.

## Plangebied A28, broedvogels Veluwe Noord en natuurgrenzen

Wanneer de hiervoor beschreven informatie -over de instandhoudingsdoelen (broedvogels) op de Veluwe- wordt gecombineerd tot een figuur, ontstaat onderstaande afbeelding. In figuur 5.9 zijn drie uitsneden weergegeven van het deel van de A28 waar het in deze verkenning om gaat, inclusief het plangebied met de 850m bufferzone. (Achterliggend zijn gegevens van de verspreiding in de hele Noord-Veluwe gebruikt, zoals die zijn weergegeven in figuur 5.5). In de bovenste uitsnede zijn de grenzen van het Natura 2000-gebied Veluwe aangegeven, evenals het NNN en de GO. In de middelste uitsnede zijn de waarnemingen van de broedvogels op de Veluwe in het plangebied weergegeven. En in de onderste uitsnede zijn de bovenste twee uitsneden over elkaar heen gelegd om aan te geven dat er gezien vanuit de aangewezen broedvogels in eerste instantie geen ruimte is voor de plaatsing van windturbines omdat daar beschermde gebieden en/of broedvogels voorkomen.



Figuur 5.9 Plangebied A28, broedvogels Veluwe Noord en natuurgrenzen.

### 5.3.2 Beperkingen windturbines als gevolg van het nabijgelegen N2000 Veluwerandmeren

#### Aangewezen soorten

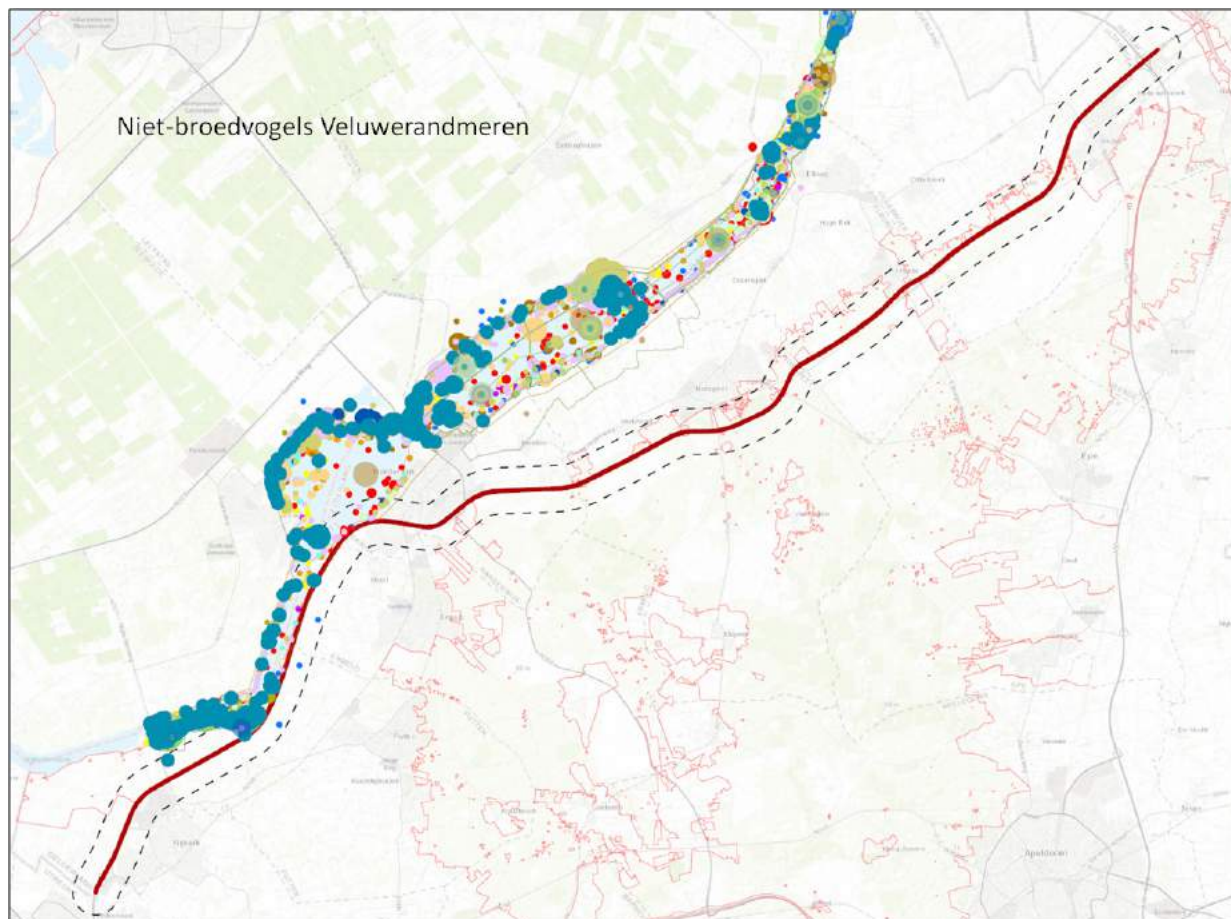
Het plangebied van de A28 gaat door het zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor vier habitattypen, drie habitatsoorten, twee broedvogelsoorten en 16 niet-broedvogelsoorten, zie tabel 5.4.

**Tabel 5.4** Overzicht van aangewezen broedvogels en niet-broedvogels voor de Veluwerandmeren, met het gestelde doelaantal, de meeste recente aantallen en de trend (volgens Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)).

Code	Kwalificerende waarde	N2000-doel (omvang populatie)	Meest recente telling (2015/2016)	Trend Sinds 2007
<i>Broedvogelsoort</i>				
A021	Roerdomp	5	3 (broedparen)	~
A298	Grote karekiet	40	9 (broedparen)	-
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>				
A005	Fuut	400	552 (seiz.gem)	~
A017	Aalscholver	420	837 (seiz.gem)	~
A027	Grote Zilverreiger	40	?	++
A034	Lepelaar	3	4 (seiz.gem)	-
A037	Kleine Zwaan	120	597 (seiz.gem)	+
A050	Smient	3500	1700 (seiz.gem)	-
A051	Krakeend	280	372 (seiz.gem)	~
A054	Pijlstaart	140	293 (seiz.gem)	~
A056	Slobeend	50	21 (seiz.gem)	~
A058	Krooneend	30	43 (seiz.gem)	~
A059	Tafeleend	6600	3944 (seiz.gem)	~
A061	Kuifeend	5700	10355 (seiz.gem)	~
A067	Brilduiker	220	53 (seiz.gem)	~
A068	Nonnetje	60	27 (seiz.gem)	~
A070	Grote Zaagbek	50	22 (seiz.gem)	~
A125	Meerkoet	11000	19081 (seiz.gem)	0

++ = significante sterke toename; + = significante matige toename; 0 = stabiel, geen significante trend; - = matig significante afname; - - = sterke significante afname; ~ = onzeker, geen trend aantoonbaar.





**Figuur 5.10** Ruimtelijke verspreiding van de aangewezen niet-broedvogels op de Veluwerandmeren, met gegevens uit de NDFF

### Ruimtelijke verspreiding

De twee broedvogelsoorten (Roerdomp en Grote Karekiet) zijn niet in het plangebied waargenomen (deze komen vooral voor in het noordelijke deel) en daarom niet op een afzonderlijke kaart weergegeven. De ruimtelijke verspreiding van de aangewezen niet-broedvogelsoorten op de Veluwerandmeren is weergegeven in figuur 5.10. Aalscholver, Tafeleend, Smient, Slobeend, Pijlstaart, Nonnetje, Meerkoet, Lepelaar, Kuifeend, Krooneend, Krakeend, Kleine Zwaan, Grote Zilverreiger, Grote Zaagbek en Fuut zijn in het plangebied waargenomen. De gegevens van de ruimtelijke verspreiding zijn afkomstig van de NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna). Dit zijn waarnemingen afkomstig van professionele en vrijwillige waarnemers. Bij het gebruik van deze gegevens geldt overigens wel dat rekening moet worden gehouden met waarnemerseffecten.

### Instandhoudingsdoelen

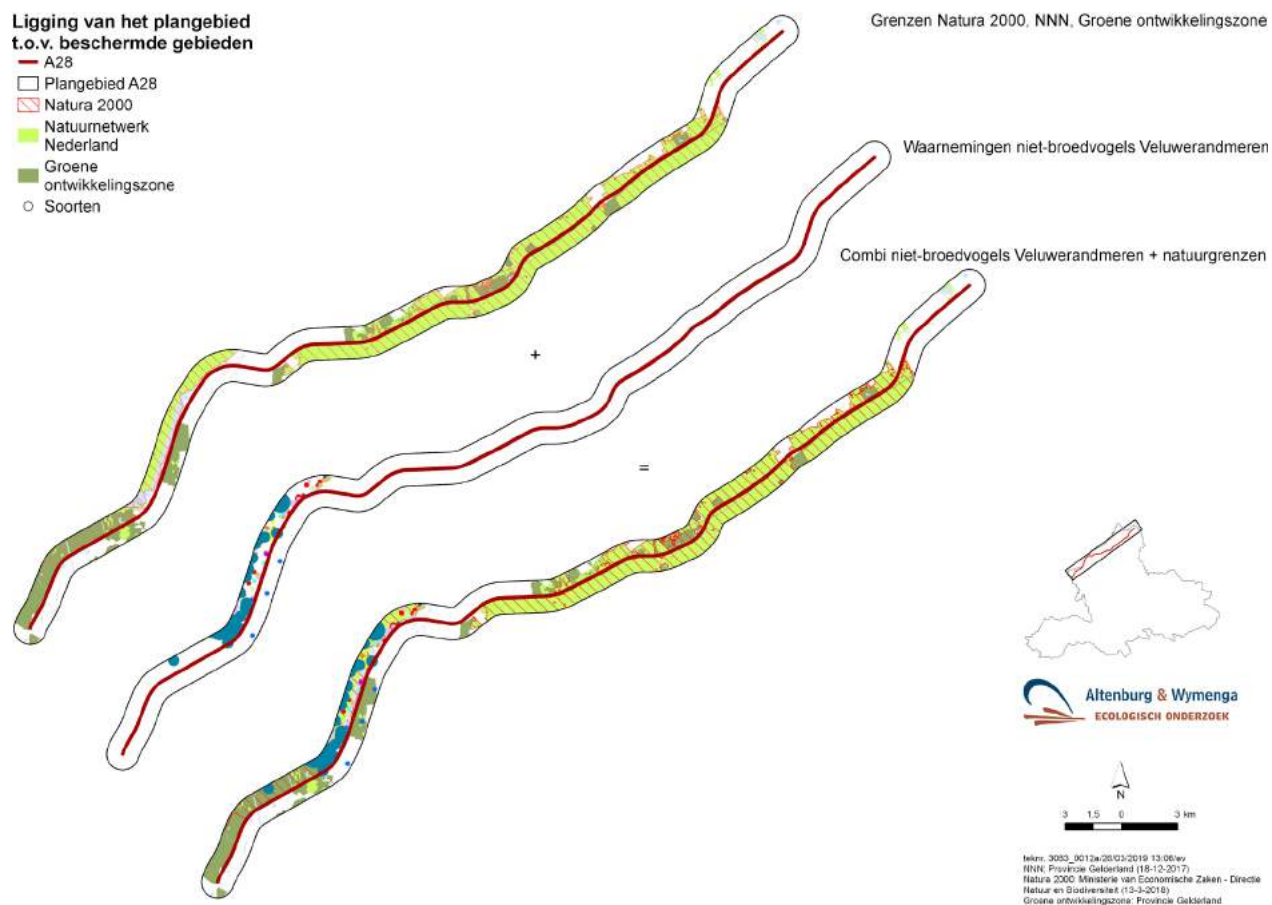
In tabel 5.4 zijn de aangewezen kwalificerende soorten en de instandhoudingsdoelen. De meest recente tellingen van de soorten en de trends (sinds 2007) staan in de laatste twee kolommen (gebaseerd op gegevens van Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)). Uit de tabel valt op te merken dat de twee broedvogelsoorten onder hun instandhoudingsdoel zitten, waarbij de Roerdomp een onzekere trend heeft (i.e. niet aantoonbaar positief of negatief), en de Grote karekiet een negatieve trend laat zien (i.e. matig significante afname). Van de niet-broedvogelsoorten zitten de Smient, Slobeend, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Grote Zaagbek onder hun instandhoudingsdoel. De Smient heeft een duidelijke negatieve trend, de andere vijf watervogels onder het instandhoudingsdoel vertonen een onzekere trend (i.e. niet aantoonbaar).

Echter, van de soorten die boven hun instandhoudingsdoel zitten is er maar één soort, de Kleine Zwaan, die een positieve trend vertoont in dit gebied (de meeste soorten vertonen een onzekere trend).

Van de aangewezen soorten is bekend dat met name de Kleine zwaan landelijk gezien een kwetsbare soort is waar het slecht mee gaat. Ook al is de soort ruim boven het instandhoudingsdoel in dit N2000 gebied, toch is een opmerking hier daarom op zijn plaats. De verspreiding van de Kleine zwaan kent namelijk van jaar tot jaar en van gebied tot gebied grote variatie. Landelijk en internationaal gezien staat de soort onder druk. Het feit dat het nu relatief goed gaat met de soort in dit gebied kan niet los gezien worden van het feit dat het met de soort in andere gebieden (zoals ook Arkenheem) juist heel slecht gaat. In Europese context is Nederland één van de kerngebieden voor overwinterende Kleine zwanen. Het blijft daarom van belang om uiterst behoudend te zijn voor de Kleine zwaan.

Aan de hand van de verspreidingsgegevens is af te leiden dat er aan de oostkant van de A28 nauwelijks of geen broedvogels en wintergasten zijn waargenomen. Dit gebied zou zich daarmee dan ook kunnen lenen als zoekgebied voor windturbines. Er is namelijk een gereede kans dat het weidevogelgebied Dasselaar Ermelo Putten niet meer als zodanig zal functioneren en uit de omgevingsverordening kan worden gehaald. Er is nog steeds onderzoek nodig om met zekerheid vast te stellen of de voor het Veluwerandmeer aangewezen soorten in dit weidevogelgebied en overigens ook in alle overige graslanden aan de oostkant van de A28 binnen het projectgebied, dit toch als foerageergebied

## Plangebied A28, niet-broedvogels Veluwerandmeren en natuurgrenzen



**Figuur 5.11** Plangebied A28, niet-broedvogels Veluwerandmeren en natuurgrenzen.

gebruiken.

### 5.3.3 Beperkingen windturbines als gevolg van het nabijgelegen N2000 Arkemheen

#### *Aangewezen soorten*

Het plangebied van de A28 gaat door het oostelijke deel van het Natura 2000-gebied Arkemheen. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor twee niet-broedvo-

**Tabel 5.5 Aangewezen doelsoorten voor Natura 2000-gebied Arkemheen (www.synbiosys.alterra.nl)**

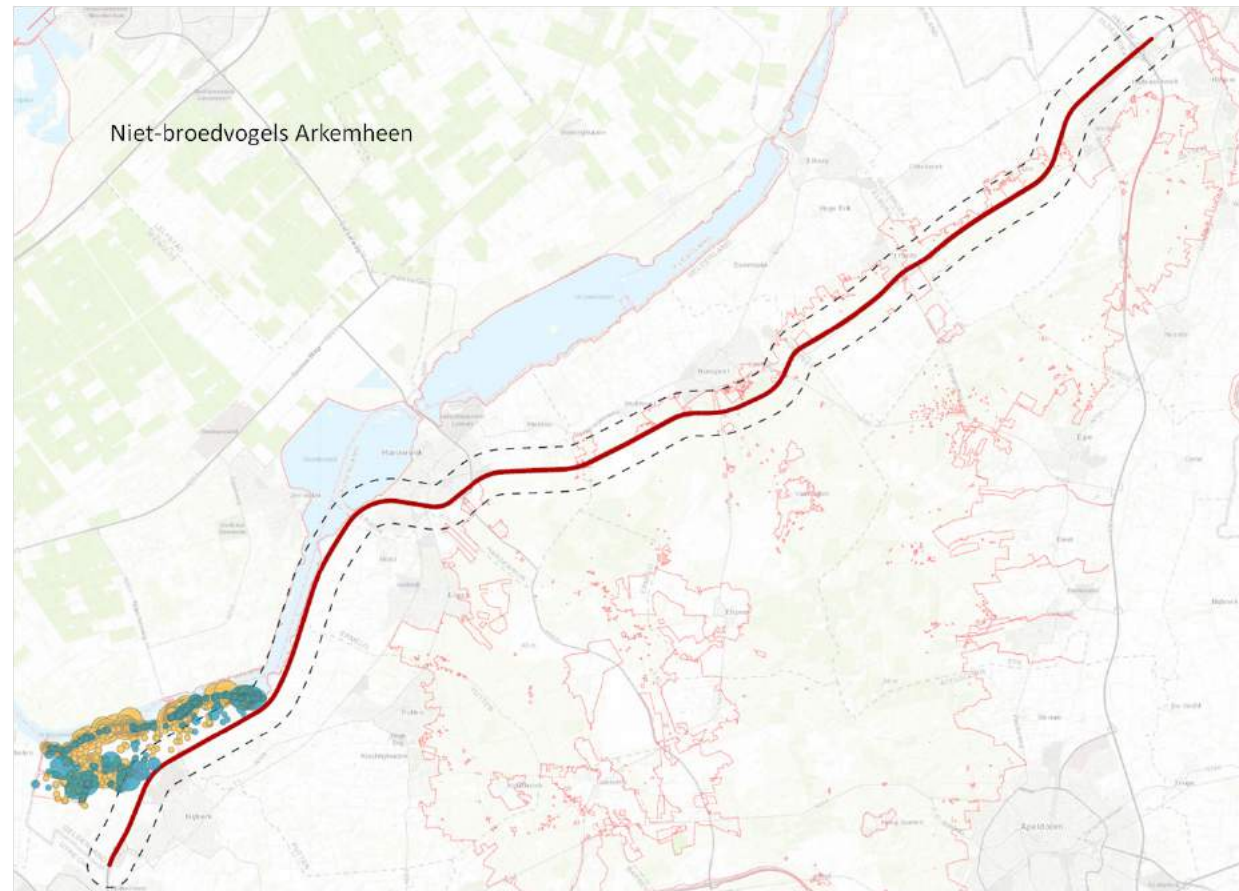
Code	Kwalificerende waarde
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>	
A037	Kleine Zwaan
A050	Smient

gelsoorten, zie tabel 5.5.

Naast de Natura 2000-soorten zijn er ook soorten aangewezen als doelsoort in het kader van het Gelderse Natuurnetwerk (GNN). Het gaat hier om verschillende soorten weidevogels die een belangrijk onderdeel vormen van de natuurwaarden van Arkemheen. Het gaat om de broedvogels: Grutto, Tureluur, Watersnip, Veldleeuwerik, Slobeend en Zomertaling.

#### Ruimtelijke verspreiding

De ruimtelijke verspreiding van de Kleine zwaan en de Smient in het Natura 2000-gebied Arkemheen is weergegeven in figuur 5.12. Er is te zien dat beide soorten op en rondom het water zijn waargenomen.



**5.12 Ruimtelijke verspreiding van de aangewezen niet-broedvogels in Arkemheen, met gegevens uit de NDFF**



### Instandhoudingsdoelen

In tabel 5.6 zijn de aangewezen kwalificerende soorten en hun instandhoudingsdoelen vanuit de Natura 2000-doelstellingen weergegeven. De meest recente tellingen van de soorten en de trend sinds 2007 staan in de laatste kolommen (gebaseerd op gegevens van Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)). Uit de tabel valt op te merken dat de Kleine Zwaan ver onder het instandhoudingsdoel zit (met een sterke negatieve trend) en dat de Smient boven het gestelde instandhoudingsdoel zit (met een sterke positieve trend).

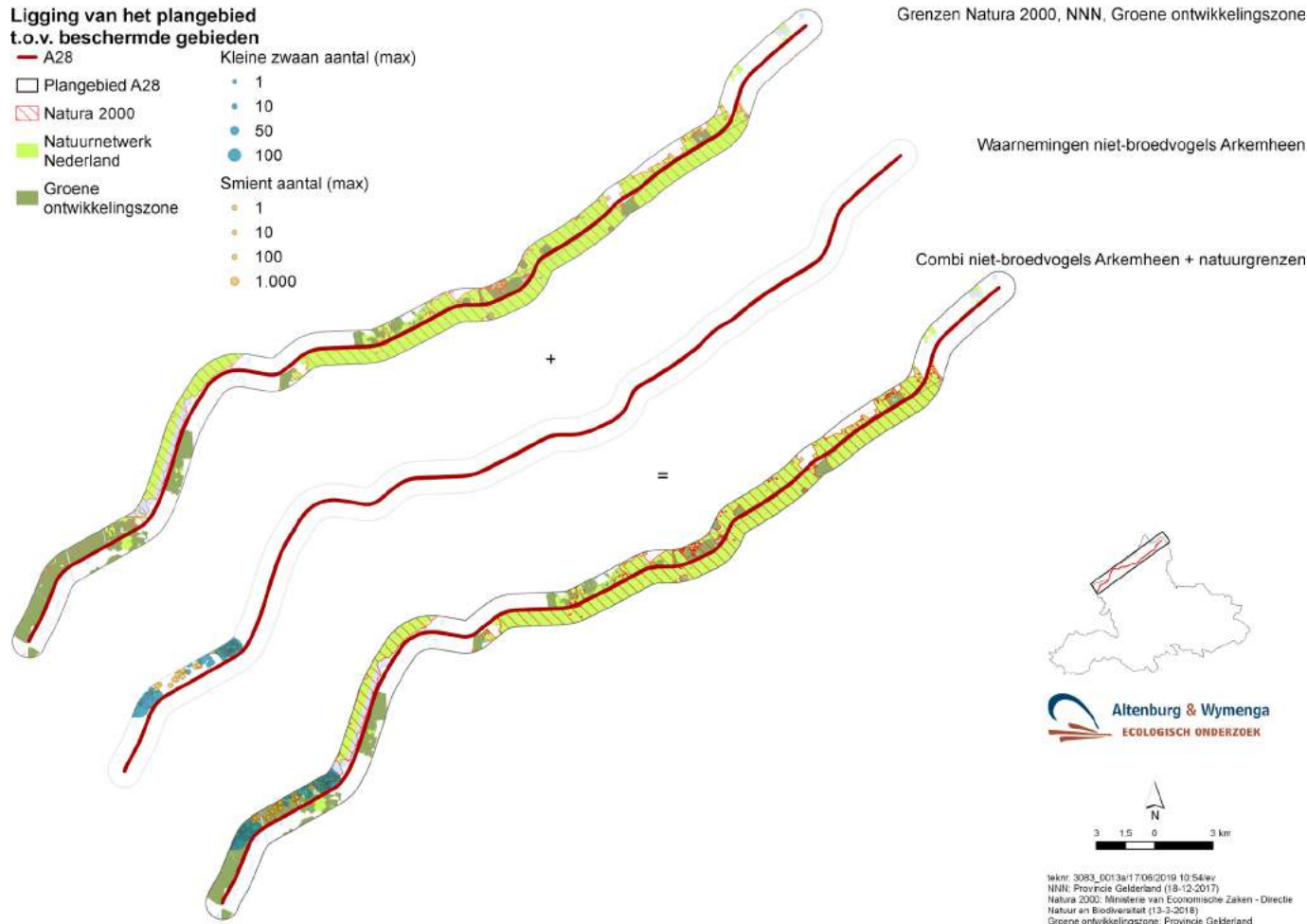
In tabel 5.6 zijn tevens de weidevogelsoorten weergegeven, aangewezen als doelsoort vanuit het GNN. In het Beheerplan Natura 2000-gebied Arkemheen zijn de doelsoorten en de staat van instandhouding (trend) beschreven. De Grutto heeft een matig ongunstige staat van instandhouding in Arkemheen. De Watersnip, Veldleeuwerik en Zomertaling hebben een sterk negatieve trend. De Tureluur heeft een licht positieve trend en de Slobeend populatie is stabiel.

**Tabel 5.6** Overzicht van aangewezen niet-broedvogels voor Arkemheen, met het gestelde doelaantal, de meeste recente aantallen en de trend sinds 2007 (volgens Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS); Beheerplan Arkemheen).

Code	Kwalificerende waarde	N2000-doel	Huidige situatie (2015/2016)	Trend sinds 2007
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>				
A037	Kleine Zwaan	190	1 (seiz.gem)	--
A050	Smient	850	7598 (seiz.gem)	++
<i>GNN-soorten</i>				
	<i>Weidevogels</i>	<i>Broedparen</i>		<i>Trend (beheerplan)</i>
	Grutto	600		-
	Tureluur	300		+
	Watersnip	20		--
	Veldleeuwerik	100		--
	Slobeend	50		0
	Zomertaling	10		--

++ = significante sterke toename; + = significante matige toename; 0 = stabiel, geen significante trend; - = matig significante afname; -- = sterke significante afname; ~ = onzeker, geen trend aantoonbaar.

Plangebied A28, niet-broedvogels Arkenheem en natuurgrenzen



Figuur 5.13 De ligging van het plangebied t.o.v. beschermde gebieden

De ruimtelijke mogelijkheden in de nabijheid van het N2000 gebied Arkenheem zijn wederom gelegen aan de oostzijde van de A28 en dan wel het deel direct ten

noorden en ten zuiden van Nijkerk.

#### 5.3.4 Beperkingen windturbines als gevolg van het nabijgelegen Weidevogelgebied de Dasselaar

Het weidevogelgebied de Dasselaar ligt aan de Oostkant van de A28 in de buurt van Putten. Er is al enige tijd zorg of het gebied wel echt als een weidevogelgebied kan functioneren. Er komen weinig weidevogels voorkomen. In 2017 zaten er nog 6 Grutto broedparen en 7 Tureluur broedparen (informatie Provincie Gelderland). Naar aanleiding hiervan is inmiddels al de vraag gesteld of het gebied als weidevogelgebied bestaansrecht heeft en of het niet raadzaam is om het gebied uit de omgevingsverordening te halen. Dit zou op zijn vroegst met ingang van 2020 kunnen gebeuren omdat op enkele percelen nog tot eind 2019 een verplichting in het kader van het Agrarisch natuurbeheer ligt. Na afloop van de verplichting kan zonnodig na provinciale besluitvorming (Provinciale Staten) in de eerstvolgende omgevingsvisie de kaart 'weidevogelgebieden' voor dit speciale gebied worden opgeheven. Mocht dit gebeuren dan vallen de ecologische beperkingen voor het plaatsen van windturbines als gevolg van weidevogel weg.

#### 5.3.5 Veldmetingen wintergasten winter 2019

Om de kansrijke locaties voor windenergie langs het N2000 gebied het Veluwerandmeer en in de nabijheid van het Weidevogelgebied Arkenheem nader te verkennen is informatie nodig over de verspreiding van vogels. Deze is beperkt aanwezig in de percelen die juist geschikt lijken voor zonne- en windenergie. Er is aanvullend veldwerk uitgevoerd in de maanden januari tot maart 2019 om een globale indruk te verkrijgen of deze gebieden gebruikt worden door de Kleine zwaan en andere aangewezen wintergasten. Dit veldwerk geeft een eerste indruk of de locaties ook daadwerkelijk kansrijk zijn,

maar is onvoldoende voor een echt locatieonderzoek.

De tellingen moeten gezien worden als een eerste verkenning van de aanwezigheid van soorten.

#### Telgebied en deelgebieden

Bij de beschrijving van de resultaten zijn zuid naar noord de volgende telgebieden onderkend: Diermen/Oldenaller (oost van polder Arkemheem), Riebroek (oost van Nuldernaauw), De keuze van het te tellen gebied is gebaseerd op de potentiële windturbine-locaties. Vogels op het water van de Veluwerandmeren zijn niet geteld, omdat hier voldoende gegevens van voorhanden zijn. De resultaten worden per vogelsoort besproken

#### Kleine zwaan

Kleine zwanen waren vanaf januari tot eind februari veelvuldig (met enkele honderden exemplaren) aanwezig op de Veluwerandmeren. In de naastliggende polders zijn geen dieren waargenomen. In het gebied zijn alleen vliegbewegingen van deze soort gezien boven of langs de randen van de Veluwerandmeren. Meestal betrof het hier vliegbewegingen parallel aan de ligging van het betreffende waterlichaam. Eind februari waren de Kleine zwanen (waarschijnlijk als gevolg van het voorjaarsachtige weer met hoge temperaturen) vertrokken uit het Veluwerandmeer.

#### Grote zilverreiger

Deze soort is verspreid over het hele telgebied regelmatig aangetroffen in de open, nattere polders. Het verspreidingsgebied van de foeragerende dieren was beperkt tot de open delen. In alle deelgebieden zijn tijdens elke telling meerdere exemplaren waargenomen. Vaak betrof het muizenetende exemplaren in de graslandpolders. Vliegbewegingen waren beperkt

tot lage, lokale bewegingen (van perceel tot perceel). Slaaplaatsstrek is niet waargenomen. De in de polders aanwezige dieren hebben waarschijnlijk hun slaapplaats in de bosjes langs de randen van of op de eilandjes in het Veluwerandmeer. Verwacht mag worden dat deze vliegbewegingen (van en naar de slaapplaatsen) zich op iets grotere hoogte afspelen, vanaf de graslandpolders richting de oevers van het Veluwerandmeer. Vanaf eind februari liepen de aantallen aanwezige Zilverreigers sterk terug.

#### Smient

De Smient is hoofdzakelijk langs de randen van het telgebied waargenomen. In het deelgebied Diermen betrof het enkele waarnemingen van kleinere groepen langs de bermsloot van de A28 en op de oevers van het plas-drasgebied in deze polder. Op het Veluwerandmeer zijn sporadisch enkele kleinere groepen waargenomen. Vliegbewegingen van en naar het telgebied worden ook niet verwacht, omdat er vrijwel geen geschikte foerageeromstandigheden (plas-draspercelen) in het gebied aanwezig zijn.

#### Ganzen

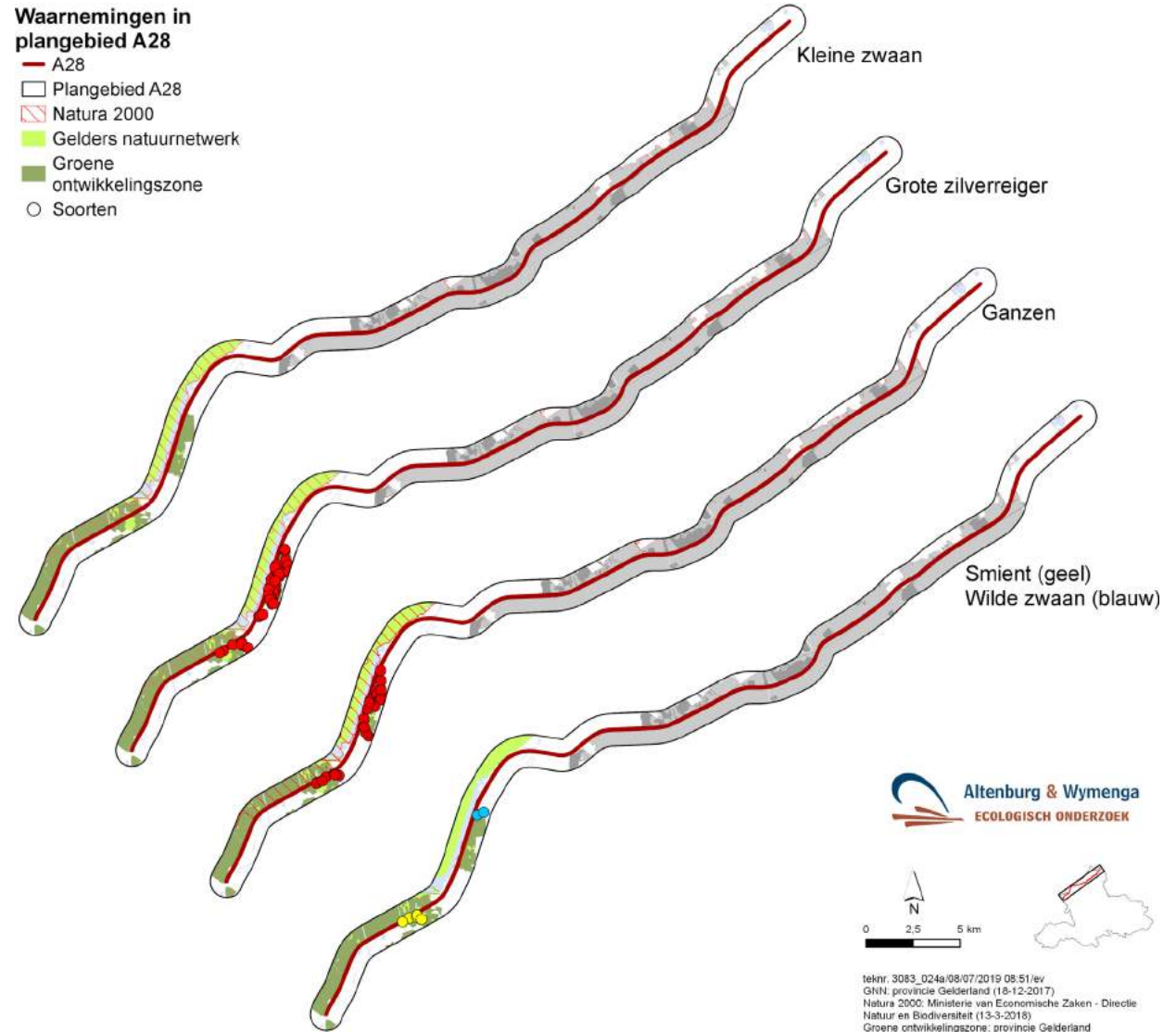
De graslandpolders langs de randen van het Veluwerandmeer zijn van groot belang voor foeragerende Kolganzen, Brandganzen en Grauwe ganzen. In de deelgebieden Diermen/Oldenaller en Riebroek waren vooral Grauwe ganzen aanwezig en werden ook regelmatig vliegbewegingen van en naar Arkemheem en het Nuldernaauw geconstateerd. Ter plaatse waargenomen vliegbewegingen in de overige deelgebieden speelden zich voornamelijk af tussen de graslandpolders en het Veluwerandmeer op lagere hoogtes. Uit radarmetingen (o.a. Flevoland en Pottendijk) weten we dat veel ganzen op rotorhoogte vliegen. Brandganzen het hoogst, Grauwe



we ganzen het laagst, en Kolganzen daar tussenin.

### Conclusie

Op basis van de resultaten van de hier boven besproken soorten concluderen wij dat er op basis van deze tellingen alleen geen aanleiding is om de onderkende kansrijke locaties niet nader uit te gaan werken. De kwetsbare soort Kleine zwaan komt niet of nauwelijks voor op de percelen waar de turbines zouden kunnen komen. Ganzen en Grote Zilverreigers zijn wel veelvuldig op de locaties gezien. Van belang daarbij is dat de trend voor de grote zilverageiger zeer positief is en dat er ook voor ganzen sprake is van hoge aantallen. Hierover zou in een vervolgstadium een nadere afweging gemaakt moeten worden. Zoals al aangegeven dient het veldwerk uitgebreid te worden zodra er kansrijke locaties nader uitgewerkt gaan worden, bijvoorbeeld ten behoeve van een echt locatieonderzoek.



### Conclusies

### 5.3.6 Samenvatting overzicht (on)mogelijkheden vanuit ecologie voor windturbines

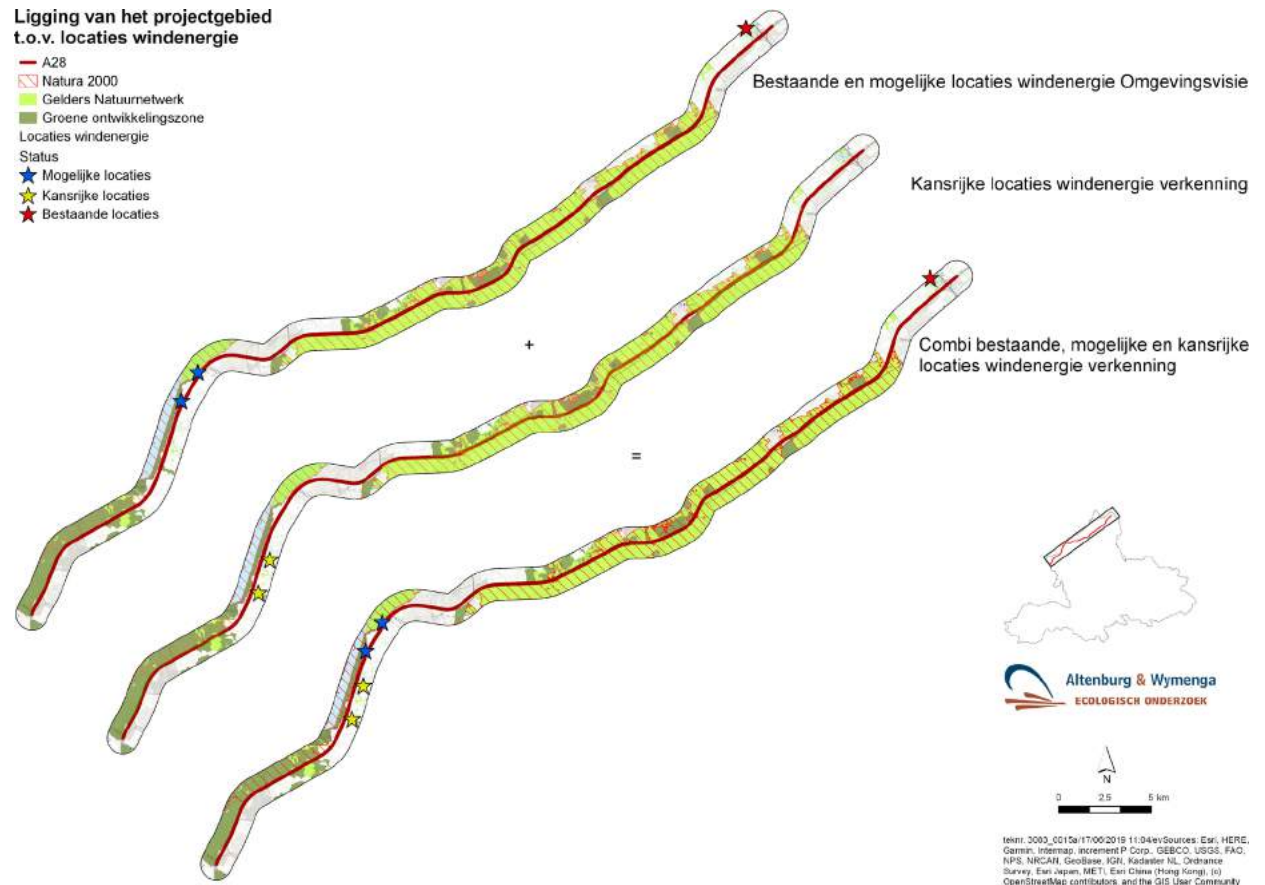
In figuur 5.14 zijn alle resultaten van de drie N2000 gebieden binnen de 850 zone van de A28 samengevat. In de bovenste lijn is aangegeven wat de bestaande mogelijkheden zijn volgens de Omgevingsvisie: bij Hattermerbroek en ter hoogte van strand Nulde.

In de tweede lijn van boven is aangegeven wat kansrijke locaties zijn volgens de verkenning van Hoofdstuk 4. In de onderste lijn zijn alle mogelijkheden tezamen weergegeven. In figuur 5.14 is gevisualiseerd in welk deelgebied er kansen ontstaan als men minder kritisch zou beoordelen dan nu gangbaar is. In het projectgebied van de A28 bestaat er aan de zuidoostkant ter hoogte van Putten de meeste ruimte. In dit gebied ligt nu nog een weidevogelgebied maar dat houdt einde 2019 mogelijk op te bestaan.

Minst kansrijk blijven de Natura 2000 gebieden en in het bijzonder de Veluwe. Deze genieten de strengste beschermde status. De Wespandief is hierbij de soort die de meeste beperkingen geeft.

Om de negatieve effecten van windmolens te mitigeren zijn er nog de volgende mogelijke opties om de effecten te verminderen:

- Het aanbrengen van structuren in het landschap waardoor in ieder geval vleermuizen, maar mogelijk ook trekvogels, preferente paden kiezen om zich ruimtelijk te verplaatsen. Met deze kennis is het wellicht ook mogelijk om een ecologische migratiebelijning in het landschap aan te brengen waardoor er een verminderde kans is dat vleermuizen en vogels aanvaringen hebben met windmolens. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat in zo'n vrije zone geen intensieve landbouw is, waarbij er vanuit het land-



Figuur 5.14 Visualisatie van de mogelijkheden voor windenergie langs de A28

bouwbeleid een grote druk is om te zorgen dat er intensieve verjaging van de vogels wordt gerealiseerd. Dan zou de soort juist uit deze relatief risicovrije zones worden verjaagd;

- Een stilstand voorziening voor vleermuizen en of vogels bij 1 tot 2 beaufort. Die STVZ moet goed worden uitgewerkt, gebaseerd op windsnelheid, temperatuur, seizoen etc. Normaliter wordt voor de windsnelheid 5-6 m/s aangehouden. Wij gaan er vanuit dat deze voor vleermuizen hoe dan ook nodig

is. Zonder stilstandvoorziening moet eerst gedegen informatie over vleermuizen worden verzameld om in detail te kunnen analyseren of er dan plekken zijn die zonder stilstand voorziening zouden kunnen. Als die er niet blijken te zijn dan de stilstandvoorziening hoe dan ook nodig; Ook voor vogels en in het bijzonder de Wespandief is een stilstandvoorziening in theorie mogelijk. Dat betekent evenwel dat de windmolens waarschijnlijk gedurende meerdere maanden in de

zomer dagelijks overdag uitgezet moeten worden.

### 5.3.7 Beperkingen natuurwaarden voor zonnepanelen

De aanleg van zonnepanelen zal in N2000 gebieden, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden leiden tot verlies aan habitat, broed-, rust- en foerageer-, en migratiebiotoop. Dit is ook de reden waarom deze gebieden zijn uitgesloten in de Omgevingsvisie.

Het Noordelijke deel van het A28 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 en N2000 en de aangewezen soorten. Ook de middenberm, de zone tussen weg en spoor, afslagen en verzorgingsplaatsen zijn op de Veluwe beplant en kennen daardoor beperkingen.

Kansrijke plekken voor zonne-energie in het zuidelijk deel van het A28 projectgebied zijn gelegen in de stedelijke randen van Harderwijk en Nijkerk; afslagen en verzorgingsplaatsen die niet in het bosgebied liggen en nabijgelegen percelen die niet of beperkt worden gebruikt door weidevogels en of ganzen. In gebieden met een agrarische gebieden die door vogels gebruikt worden om te foerageren, rusten of als broedbiotoop is het verlies ook afhankelijk van de feitelijke benutting van de percelen door vogels. Omdat de aanleg van zonnepanelen doorgaans op een gering oppervlak ten opzichte van het totale gebiedsoppervlak zal plaatsvinden is uit eerdere ecologische beoordelingen in andere projectgebieden gebleken dat negatieve effecten vaak beperkt zijn en bovendien doorgaans ook goed mitigeer-, of te compenseren zijn.



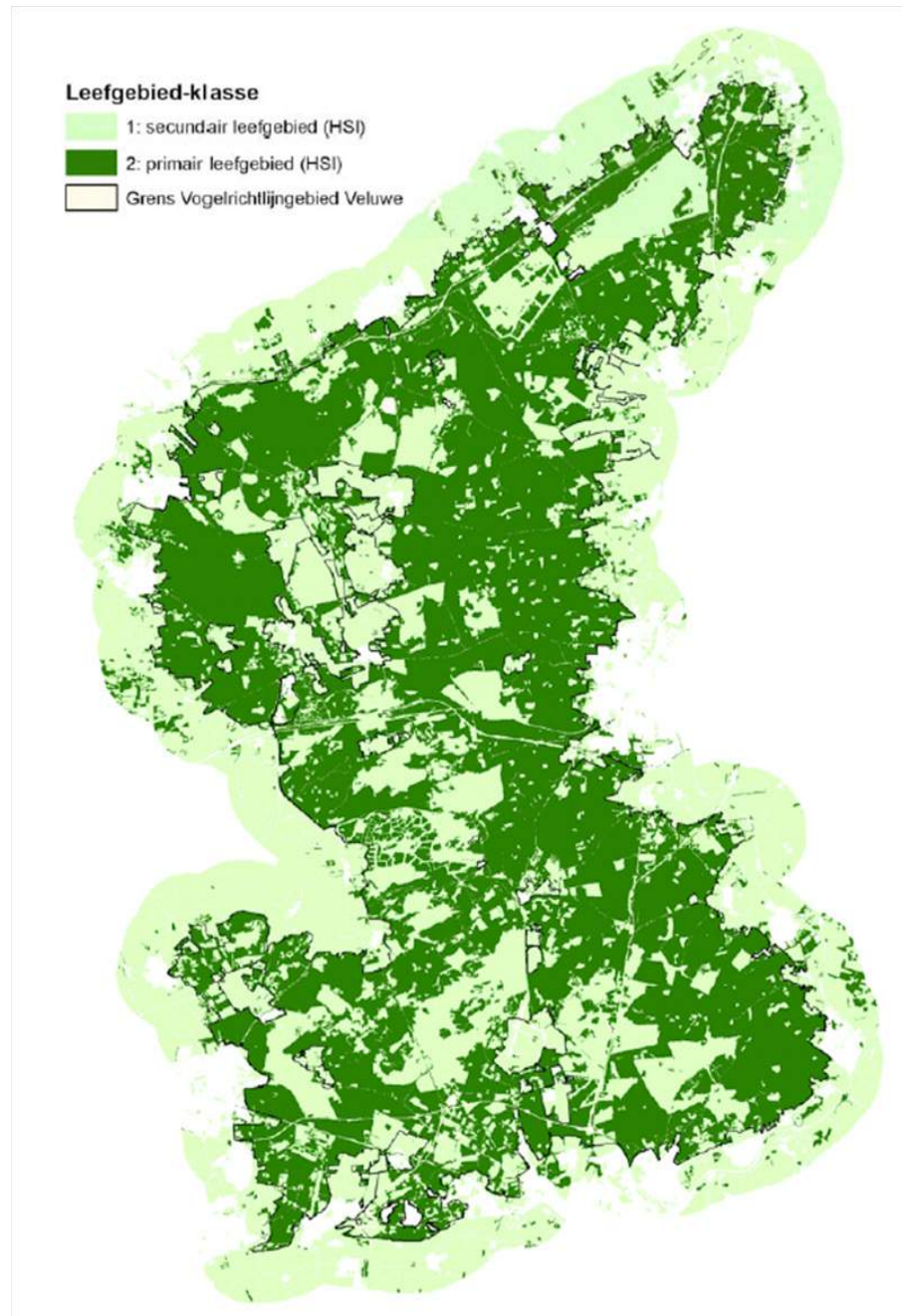
## 5.4 Discussie

Er zijn in het verleden eerdere onderzoeken gedaan naar de mogelijkheden voor duurzame energie op de Veluwe. Omdat de uitkomsten van onze analyse afwijken van de eerdere onderzoeken geven we hier een korte uitleg van de belangrijkste verschillen.

*Verkenning mogelijkheden windenergie in bosgebieden (Wing 2016)*

In 2006 is er een verkenning door Wing en de WUR uitgevoerd naar kansen voor duurzame energie op de Veluwe. Er zijn gebieden in kaart gebracht die belangrijk zijn vanuit Natura 2000-doelstellingen, het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone van de Provincie Gelderland, en die ongeschikt worden geacht voor windenergie op de Veluwe. Op basis van groene wet- en regelgeving (Natuurbeschermingswet; Flora en Fauna Wet; regelgeving NNN) zijn de mogelijkheden verkend voor de realisatie van windenergie in het Natura 2000-gebied Veluwe. Daarbij is net als in onze analyse gekeken naar de meest kritische soorten zoals de Wespendif (figuur 5.15) en een aantal vleermuissoorten.

De door Wing opgestelde eindkaart (figuur 5.16) laat zien dat 83.5% van het bosareaal van de Veluwe niet of minder geschikt wordt geacht als mogelijke windmolenlocatie. Het resterende 16.5% bosareaal is op voorhand niet onmogelijk als windmolenlocatie. Veldonderzoek op een proeflocatie binnen dit areaal is volgens de auteurs nodig om beter inzicht te krijgen in de ecologische effecten en gestelde ecologische randvoorwaarden (Henkens et al. 2015 in Wing 2016). De kaarten van Wing geven meer ruimte dan de ecologische verkenning die door ons is uitgevoerd. Deze ruimte komt voort uit een aantal verschillen in de gehanteerde uitgangspunten,

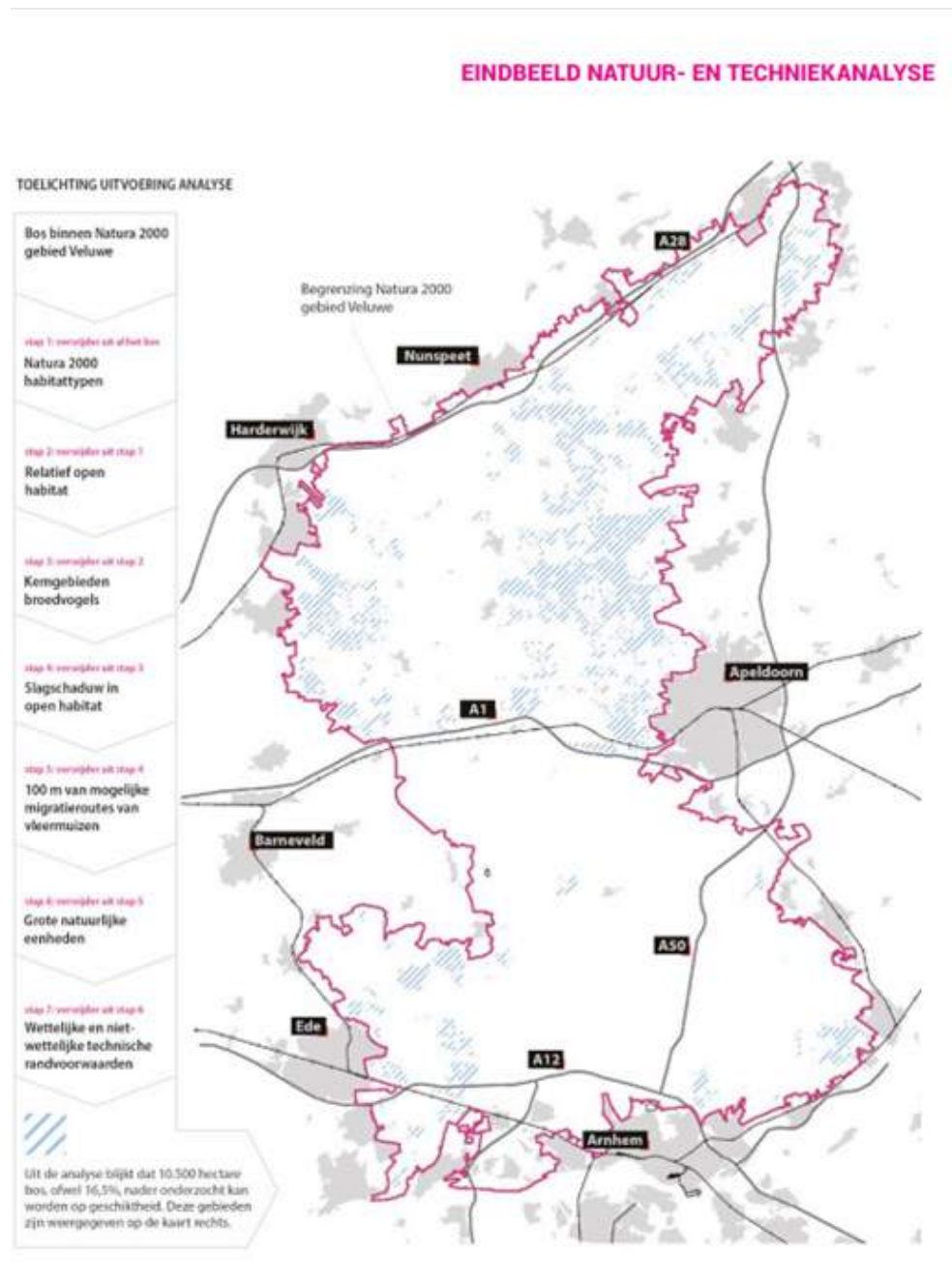


**Figuur 5.15** Leefgebied van de Wespendif op de Veluwe, habitatgeschiktheid in twee klassen (inclusief randzone van 2,5 km om de Veluwe): secundair leefgebied = lokaal en/of onregelmatig voorkomen; primair leefgebied = regelmatig voorkomen (Sierdsema et al. 2008)

zoals is gebleken tijdens gesprekken met de hoofdauteur van het Wing/Wur project gesproken en met de adviseur van Sovon die bij het project betrokken was. In het kader van het Wing rapport is namelijk een andere vraag onderzocht. Zij hebben zich de vraag gesteld; "als je wind energie zou ontwikkelen wat is dan de beste plek". Er zijn daarbij plekken onderkend die meer geschikt zijn. Maar men heeft geen uitspraak gedaan of het daar dan ook kan. Overigens was bij de analyse weinig informatie over de Wespendif. Deze soort heeft daardoor geen zwaarwegend effect gehad in hun beoordeling. Bovendien is voor de wespendif vooral gekeken naar de broedlocaties maar de Wespendif loopt natuurlijk juist in de lucht risico en niet tijdens het broeden of vlak rondom het broednest.

De ruimtelijke kansen kaart is niet alleen gebaseerd op de meest kwetsbare soort (de Wespendif) maar op meerdere vogelsoorten en ook vleermuissoorten. Hierbij een bepaalde weging uitgevoerd. Dat geeft ruimtelijk ook een uitwerking waarbij niet meer helemaal duidelijk is welke soort waar beperkingen heeft gegeven. Bovendien hadden vleermuizen wat ons betreft niet ruimtelijk mee genomen hoeven worden omdat effecten op vleermuizen met een stilstandvoorziening op te lossen zijn.

De wing/wur studie is volgens de auteurs niet bedoeld en ook niet geschikt om absolute uitspraken te doen over de mogelijkheid of op een locatie windenergie ontwikkeld kan worden. Er is ook niet nagegaan of er een significant negatief effect op de Wespendif of welke soort dan ook zou kunnen gaan optreden. Het project beoogde een kaart te generen met gebieden die bezien vanuit meerdere factoren tegelijk kansrijk zouden zijn, maar zonder een uitspraak te willen doen of wind ook echt kan in de kansrijke gebieden. Daar zou dan juist ook de aanvullende analyse voor nodig zijn. Helaas wordt de kaart inmiddels wel gebruikt als kaart waar windenergie zou



Figuur 5.16 Eindbeeld van de Natuur- en Techniekanalyse van de verkenning van Wing (2016)

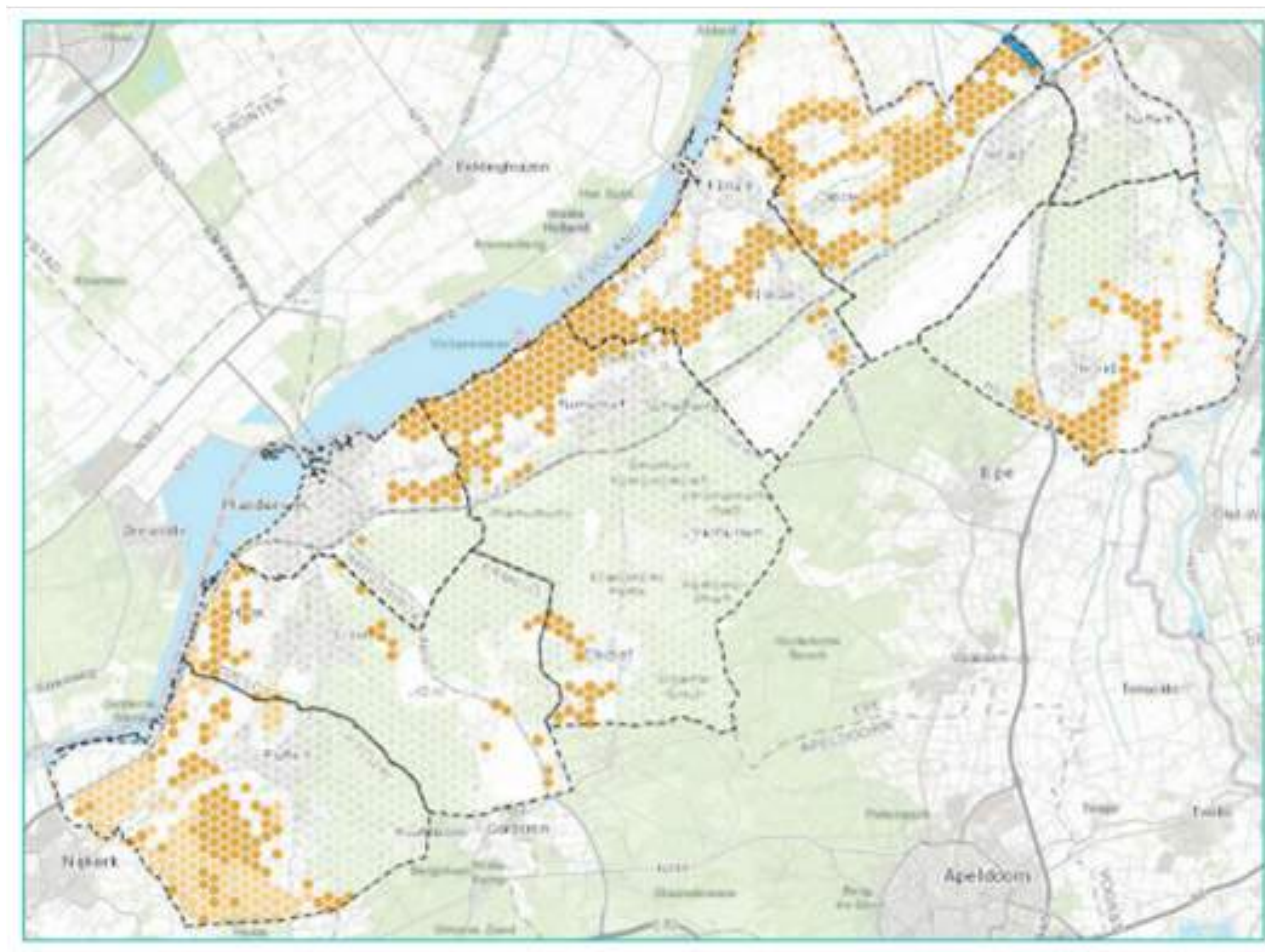


kunnen al is de kaart daar dus niet geschikt voor.

#### *Noord-Veluwe Klimaatneutraal 2050*

Voor de energietransitie hebben de acht gemeenten op de Noord-Veluwe kansrijke grootschalige energieprojecten in kaart gebracht. Er is verkend wat de ruimtelijke impact is van de energieopgave en wat nodig is om te komen tot maatschappelijk draagvlak.

Een regionale factsheet Energie laat zien welke energiemix in de toekomst nodig is om als regio energie-neutraal te zijn. Om ambities waar te maken voor wat betreft opwekking van duurzame energie blijkt dat er 115 windmolens van 3MW nodig zijn (de Energie Potentie Atlas geeft een potentie van 538 windmolens). In figuur 5.17 zijn potentiële locaties weergegeven. Daarbij is op kaart aangegeven wat ecologisch gezien kansrijke locaties zijn. Bij het opstellen van de ecologisch kansrijke locaties is uitsluitend gekeken naar de ligging van N2000 gebieden. Alles binnen N2000 gebieden is beoordeeld als ongeschikt en alles buiten N2000 als geschikt.



**Figuur 5.17** Potentie windmolens uit de Energie Potentie Atlas (Noord-Veluwe Klimaatneutraal 2050)



# H6 Ecologische verkenning A28 regio

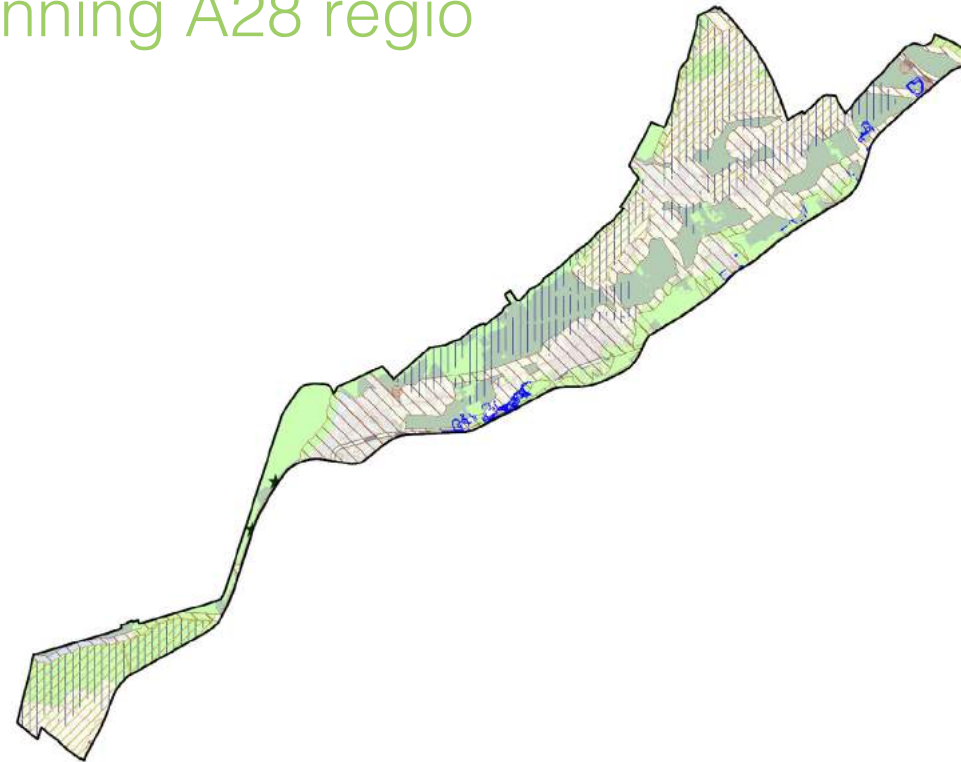
## 6.1 Kansen voor wind- en zonne-energie irt omgevingsvisie

In figuur 6.1 is aangegeven welke mogelijkheden er volgens de omgevingsvisie zijn in het A28 regiogebied. In de driehoek Kampen, Harderwijk en de A28 zijn er juist in het centrale deel van de polders gebieden waar windenergie mogelijk is. Meer ten noorden is windenergie niet mogelijk vanwege de ligging van de weidevogelgebieden en de ganzenrustgebieden. Ook vlak langs het Veluwe randmeer zijn er weinig mogelijkheden.

Zonne-energie is niet mogelijk in gebieden die een natuurfunctie hebben (N2000, GNN, OG, weidevogelgebieden, ganzenrustgebieden). In de overige agrarische gebieden zijn windmolens onder voorwaarden mogelijk.

## 6.2 Kansen van wind- en zonne-energie irt tot provinciale natuurgebieden

In de Gelderse omgevingsvisie worden meerdere typen gebiedsbescherming voor de natuur gehanteerd. Deze worden hier kort besproken en daarbij wordt aangegeven wat de provincie voor ruimte voor wind en zonne-energie heeft benoemd voor deze gebieden. Kaart 6.3 geeft aan in hoeverre de onderkende beschermde natuurgebieden in het projectgebied liggen.



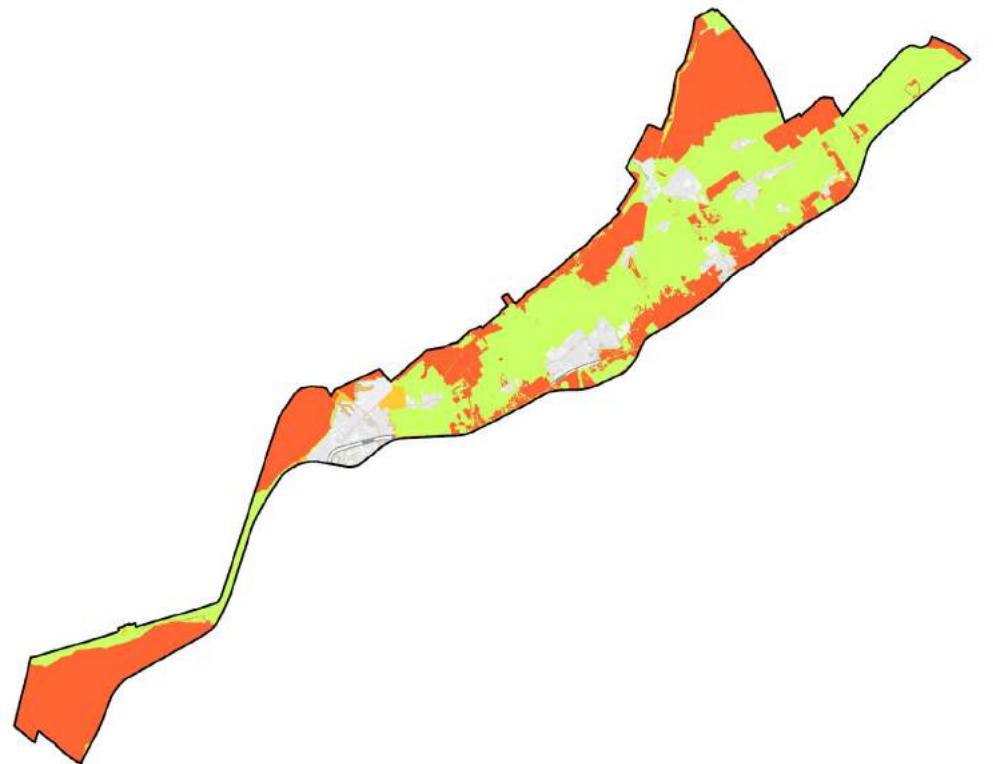
Figuur 6.1 Eindkaart windenergie Omgevingsvisie regiogebied

### Natura 2000




Het regiogebied A28 overlapt op enkele plaatsen met twee Natura 2000-gebieden: de Veluwe, Veluwerandmeren (figuur 5.4). Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden. Het doel van Natura 2000 is om de soortenrijkdom in stand te houden en zo mogelijk te verbeteren. Zoals al eerder is aangegeven geldt er een zeer terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van wind en zonne-energie binnen N2000 gebieden. De mate waarin de natuur kwetsbaar is hangt af van de aangewezen instandhoudingsdoelen. Dat verschilt van gebied tot gebied. In paragraaf 4.4 wordt hier nader op in gegaan.

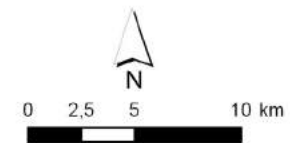
### Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Gelders Natuur Netwerk (GNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (zie lichtgroene gebieden in figuur 5.4). Tot het NNN behoren onder andere alle Nationale Parken, alle Natura 2000-gebieden, maar ook landbouwgebieden (die beheerd worden volgens agrarisch natuurbeheer) en de grote wateren (meren, rivieren, Noordzee, Waddenzee). In Gelderland gaat het om het Gelders natuurnetwerk Nederland (GNN). In gronden gelegen binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) worden geen nieuwe functies mogelijk gemaakt, tenzij: er geen reële alternatieven aanwezig zijn; sprake is van redenen van groot openbaar belang; de negatieve effecten op de kernwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt; en de overblijvende negatieve effecten op de kernwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd.



#### Eindkaart zonne-energie Omgevingsvisie regiogebied

-  Grote zonneparken mogelijk
-  Grote zonneparken niet mogelijk
-  Grote zonneparken onder voorwaarden mogelijk



tek.nr: 3083\_D18a/28/05/2019 14.44/ev  
Omgevingsvisie Gelderland (01-03-2019).  
Topografie: CC-BY Kadaster.

Figuur 6.2 Eindkaart zonne-energie Omgevingsvisie regiogebied

### Groene ontwikkelingszone (GO)

De Groene Ontwikkelingszone (GO) bestaat uit gebieden rond het GNN en ecologische verbindingen tussen delen van het GNN (zie donkergroene delen in figuur 5.4). De GO biedt ruimte voor ontwikkeling van functies die passen in het landelijk gebied (provinciaal beleid). Ten aanzien van GO is er sprake van terughoudend beleid ten aanzien van de ontwikkeling van wind en zonne-energie waar het GO gericht is op voor wind kwetsbare natuur. In gronden gelegen binnen de Groene Ontwikkelingszone (GO) worden geen nieuwe groot-schalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt die leiden tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van het betreffende gebied, tenzij: geen reële alternatieven aanwezig zijn; sprake is van redenen van groot openbaar belang; de negatieve effecten op de kernkwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt; en de overblijvende negatieve effecten op de kernkwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd.

### Weidevogelgebieden

De Weidevogelgebieden zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie en haar partners willen in de nog perspectiefvolle weidevogelgebieden een landbouwpraktijk stimuleren en instandhouden die rekening houdt met weidevogels. De provincie wil bevorderen dat ook buiten de reservaten een blijvende functie als leefgebied voor weidevogels in stand blijft. De provincie stuurt daarom op het behoud van de openheid en de rust. Er is dan ook een terughoudend beleid om juist in deze gebieden wind of zonne-energie te ontwikkelen. Daar waar windenergie aandachtsgebied in de buurt van de weidevogelgebieden zijn gelegen vraagt de provincie onderzoek naar de effecten van nieuw op te



Figuur 6.3 Ligging van het projectgebied t.o.v. beschermde gebieden

### Ligging van het projectgebied t.o.v. beschermde gebieden

- A28
- Natura 2000
- Natuurnetwerk Nederland
- Groene ontwikkelingszone



teknr. 3083\_021a/25042019/mbev  
topografie: CC-BY Kadaster  
Natura 2000: Ministerie van Economische Zaken -  
Directie Natuur en Biodiversiteit (27-8-2018)  
NNN: Provincie Gelderland (18-12-2017)  
Groene ontwikkelingszone:  
Provincie Gelderland (14-12-2017)



richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen. In de regio gaat het om meerdere weidevogelgebieden: het weidevogelgebied ten Noorden van Elburg (Polder oosterwolde), polder Oldenbroek en het weidevogelgebied Dasselaar Ermelo Putten. Er is een gereede kans dat het weidevogelgebied Dasselaar Ermelo Putten niet meer als zodanig zal functioneren en uit de omgevingsverordening kan worden gehaald.

### Ganzenrustgebieden

Ook de rustgebieden voor winterganzen zijn een bijzonder onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. De provincie en haar partners willen invulling geven aan de internationale verplichting tot duurzame instandhouding van de ganzenpopulatie.

De provincie vindt het van belang dat de rustgebieden voor winterganzen geschikt blijven voor ganzen. De provincie stuurt daarom op het behoud van de openheid en de rust in deze gebieden. In deze rustgebieden waarborgt de provincie de noodzakelijke rust. In de directe omgeving, binnen 300 meter van de rustgebieden voor winterganzen vraagt de provincie onderzoek naar de effecten van nieuw op te richten windturbines op de betreffende vogelpopulaties om verstoring te voorkomen.

### Overlappende gebieden

Sommige gebieden vallen in meerdere van de hierboven genoemde categorieën. Het Natura 2000-gebied

**Tabel 6.1 Aangewezen doelsoorten voor Natura 2000-gebied Veluwe (www.synbiosys.alterra.nl)**

Code	Kwalificerende waarde	Code	Kwalificerende waarde
<i>Habitattype</i>		<i>Habitatsoort</i>	
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	H1042	Gevlekte witsnuitlibel
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	H1083	Vliegend hert
H2330	Zandverstuivingen	H1096	Beekprik
H3130	Zwakgebufferde vennen	H1163	Rivierdonderpad
H3160	Zure vennen	H1166	Kamsalamander
H3260A	Beken en rivieren met waterplanten (wateranonkels)	H1318	Meervleermuis
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	H1831	Drijvende waterweegbree
H4030	Droge heiden		
H5130	Jeneverbesstruwelen	Broedvogels	
H6230	Heischrale graslanden	A072	Wespendief
H6410	Blauwgraslanden	A224	Nachtzwaluw
H7110B	Actieve hoogvenen (heideveentjes)	A229	IJsvogel
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	A233	Draaihals
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	A236	Zwarte Specht
H7230	Kalkmoerassen	A246	Boomleeuwrik
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	A255	Duinpieper
H9190	Oude eikenbossen	A276	Roodborsttapuit
H91D0	Hoogveenbossen	A277	Tapuit
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	A338	Grauwe Klauwier

Arkemheen is bijvoorbeeld aangewezen als onderdeel van het GNN, de GO en is hoogwaardig weidevogelgebied en rustgebied voor overwinterende watervogels zoals ganzen.

### 6.3 Uitwerking van kansen voor wind- en zonne-energie irt Natuurwaarden

Voor een nadere uitwerking van de ecologische kansen in het A28 projectgebied zoomen we in op de natuurwaarden van de volgende onderdelen:

- N2000 Veluwe
- N2000 Veluwe Randmeer
- N2000 Arkenheem
- Weidevogelgebied de Dasselaar, Ermelo Putten

#### 6.3.1 Veluwe

Het plangebied van de A28 doorkruist het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied Veluwe. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 19 habitattypen, zeven habitatsoorten en 10 vogelrichtlijnsoorten (broedvogels), zie tabel 6.1. Van deze soorten is voor het regiogebied alleen de Wespandief relevant omdat deze ook daadwerkelijk in het regiogebied foerageert.

De kans op aanvaringen zal afnemen naarmate de afstand tussen de beoogde locaties voor windmolens en de Veluwe groter wordt. In paragraaf 5.3.1 is al opgemerkt dat de meeste foerageervluchten plaats vinden tot zo'n 6 km (mannetjes) en 9 km (vrouwjes) van het nest. 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). Dit betekent dat er ook in het agrarisch regiogebied ten zuid-westen van de A28 nog risico's op aanvaringen zullen zijn voor de Wespandief. Deze zijn echter wel aanzienlijk lager dan ter hoogte van de

A28 zelf in het projectgebied. Of de 1% op additionele aanvaringen hier overschreden gaat worden vraagt een nadere analyse van de exacte vliegbewegingen en met name de vlieghoogtes in dit gebied.

#### 6.3.2 Veluwerandmeren

##### Aangewezen soorten

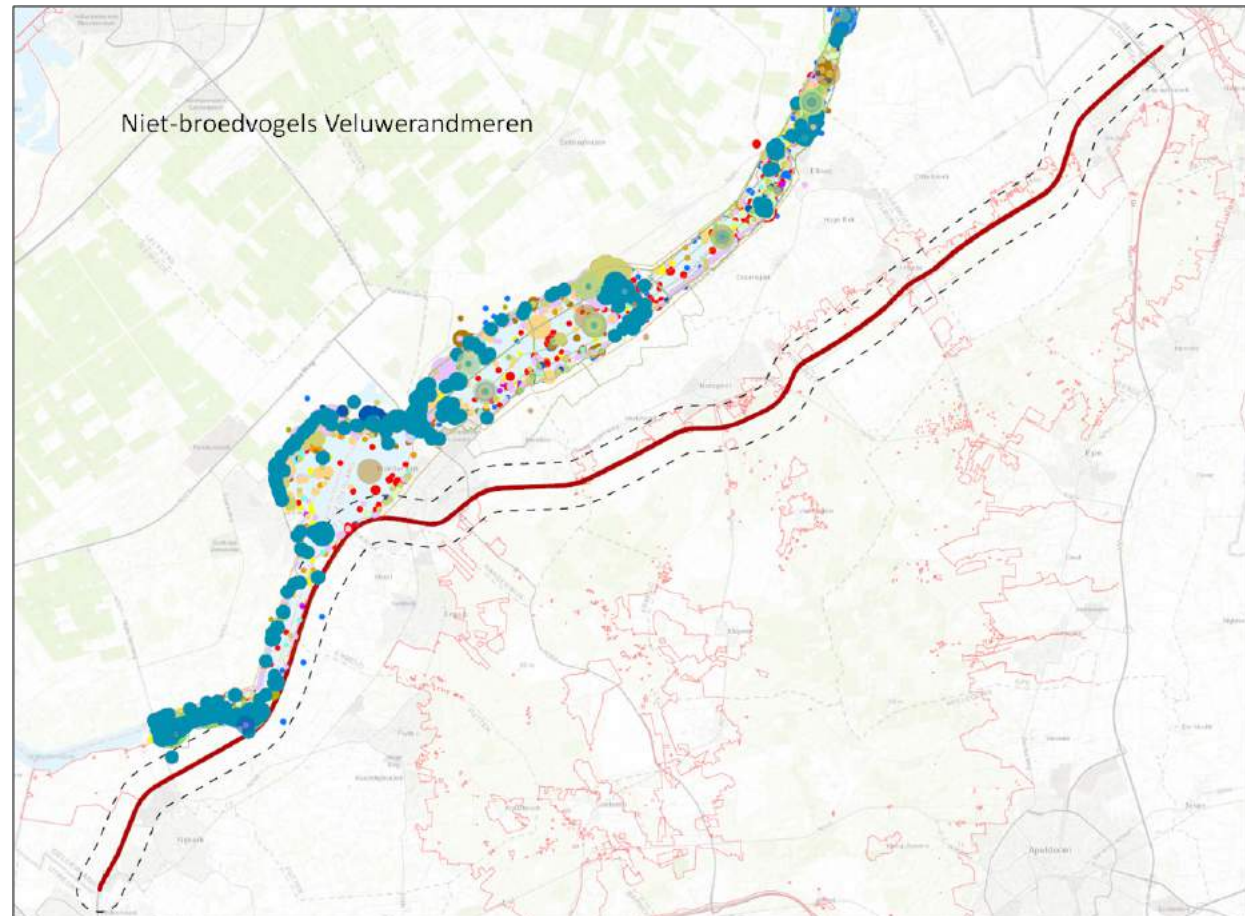
Het plangebied van de A28 gaat door het zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor vier habitattypen, drie habitatsoorten, twee broedvogelsoorten en 16 niet-broedvogelsoorten, zie tabel 6.2.

Tabel 6.2 Aangewezen doelsoorten voor Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (www.synbiosys.alterra.nl)

Code	Kwalificerende waarde	Code	Kwalificerende waarde
<i>Habitattype</i>		<i>Niet-broedvogelsoorten</i>	
H3140	Kranswierwateren	A005	Fuut
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	A017	Aalscholver
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	A027	Grote Zilverreiger
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	A034	Lepelaar
		A037	Kleine Zwaan
<i>Habitatsoort</i>		A050	Smient
H1149	Kleine modderkruiper	A051	Krakeend
H1163	Rivierdonderpad	A054	Pijlstaart
H1318	Meervleermuis	A056	Slobeend
		A058	Krooneend
<i>Broedvogelsoort</i>		A059	Tafeleend
A021	Roerdomp	A061	Kuifeend
A298	Grote karekiet	A067	Brilduiker
		A068	Nonnetje
		A070	Grote Zaagbek
		A125	Meerkoet

### Ruimtelijke verspreiding

De twee broedvogelsoorten (Roerdomp en Grote Karekiet) zijn niet in het plangebied waargenomen (deze komen vooral voor in het noordelijke deel) en daarom niet op een afzonderlijke kaart weergegeven. De ruimtelijke verspreiding van de aangewezen niet-broedvogelsoorten op de Veluwerandmeren is weergegeven in figuur 6.4. Aalscholver, Tafeleend, Smient, Slobeend, Pijlstaart, Nonnetje, Meerkoet, Lepelaar, Kuifeend, Krooneend, Krakeend, Kleine Zwaan, Grote Zilverreiger, Grote Zaagbek en Fuut zijn in het plangebied waargenomen. De gegevens van de ruimtelijke verspreiding zijn afkomstig van de NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna). Dit zijn waarnemingen afkomstig van professionele en vrijwillige waarnemers. Bij het gebruik van deze gegevens geldt overigens wel dat rekening moet worden gehouden met waarnemerseffecten.



Figuur 6.4 Ruimtelijke verspreiding van de aangewezen niet-broedvogels op de Veluwerandmeren, met gegevens uit de NDFF



### Instandhoudingsdoelen

In tabel 6.3 zijn de aangewezen kwalificerende soorten en de instandhoudingsdoelen. De meest recente tellingen van de soorten en de trends (sinds 2007) staan in de laatste twee kolommen (gebaseerd op gegevens van Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)). Uit de tabel valt op te merken dat de twee broedvogelsoorten onder hun instandhoudingsdoel zitten, waarbij de Roerdomp een onzekere trend heeft (i.e. niet aantoonbaar positief of negatief), en de Grote karekiet een negatieve trend laat zien (i.e. matig significante afname). Van de niet-broedvogelsoorten zitten de Smient, Slobeend, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Grote Zaagbek onder hun instandhoudingsdoel. De Smient heeft een duidelijke negatieve trend, de andere vijf watervogels onder het instandhoudingsdoel vertonen een onzekere trend (i.e. niet aantoonbaar). Echter, van de soorten die boven hun instandhoudingsdoel zitten is er maar één soort, de Kleine Zwaan, die een positieve trend vertoont in dit gebied (de meeste soorten vertonen een onzekere trend).

Van de aangewezen soorten is bekend dat met name de Kleine zwaan landelijk gezien een kwetsbare soort is waar het slecht mee gaat. Ook al is de soort ruim boven het instandhoudingsdoel in dit N2000 gebied, toch is een opmerking hier daarom op zijn plaats. De verspreiding van de Kleine zwaan kent namelijk van jaar tot jaar en van gebied tot gebied grote variatie. Landelijk en internationaal gezien staat de soort onder druk. Het feit dat het nu relatief goed gaat met de soort in dit gebied kan niet los gezien worden van het feit dat het met de soort in andere gebieden (zoals ook Arkenheem) juist heel slecht gaat. In Europese context is Nederland één van de kerngebieden voor overwinterende Kleine zwanen. Het blijft daarom van belang om uiterst behoudend te zijn voor de Kleine zwaan.

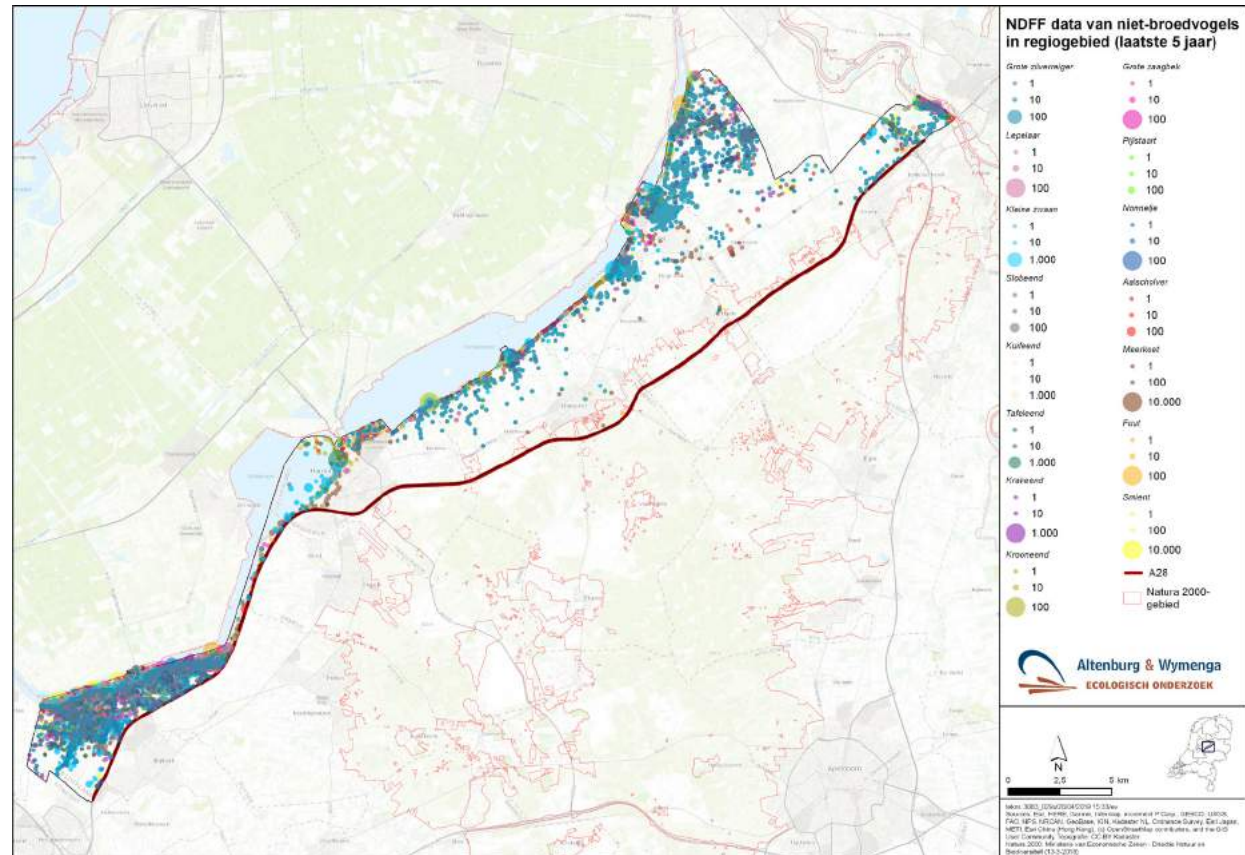
**Tabel 6.3** Overzicht van aangewezen broedvogels en niet-broedvogels voor de Veluwerandmeren, met het gestelde doelaantal, de meeste recente aantallen en de trend (volgens Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)).

Code	Kwalificerende waarde	N2000-doel (omvang populatie)	Meest recente telling (2015/2016)	Trend Sinds 2007
<i>Broedvogelsoort</i>				
A021	Roerdomp	5	3 (broedparen)	~
A298	Grote karekiet	40	9 (broedparen)	-
<i>Niet-broedvogelsoorten</i>				
A005	Fuut	400	552 (seiz.gem)	~
A017	Aalscholver	420	837 (seiz.gem)	~
A027	Grote Zilverreiger	40	?	++
A034	Lepelaar	3	4 (seiz.gem)	-
A037	Kleine Zwaan	120	597 (seiz.gem)	+
A050	Smient	3500	1700 (seiz.gem)	-
A051	Krakeend	280	372 (seiz.gem)	~
A054	Pijlstaart	140	293 (seiz.gem)	~
A056	Slobeend	50	21 (seiz.gem)	~
A058	Krooneend	30	43 (seiz.gem)	~
A059	Tafeleend	6600	3944 (seiz.gem)	~
A061	Kuifeend	5700	10355 (seiz.gem)	~
A067	Brilduiker	220	53 (seiz.gem)	~
A068	Nonnetje	60	27 (seiz.gem)	~
A070	Grote Zaagbek	50	22 (seiz.gem)	~
A125	Meerkoet	11000	19081 (seiz.gem)	0

++ = significante sterke toename; + = significante matige toename; 0 = stabiel, geen significante trend; - = matig significante afname; - - = sterke significante afname; ~ = onzeker, geen trend aantoonbaar.

Aan de hand van de verspreidingsgegevens is af te leiden dat er aan de oostkant van de A28 nauwelijks of geen broedvogels en wintergasten zijn waargenomen. Dit gebied zou zich daarmee dan ook kunnen lenen als zoekgebied voor windturbines. Er is namelijk een gerede kans dat het weidevogelgebied Dasselaar Ermelo Putten niet meer als zodanig zal functioneren en uit de omgevingsverordening kan worden gehaald. Er is nog steeds onderzoek nodig om met zekerheid vast te stellen of de voor het Veluwerandmeer aangewezen soorten in dit weidevogelgebied en overigens ook in alle overige graslanden aan de oostkant van de A28 binnen het projectgebied, dit toch als foerageergebied gebruiken.

#### Plangebied A28, niet-broedvogels Veluwerandmeren en natuurgrenzen



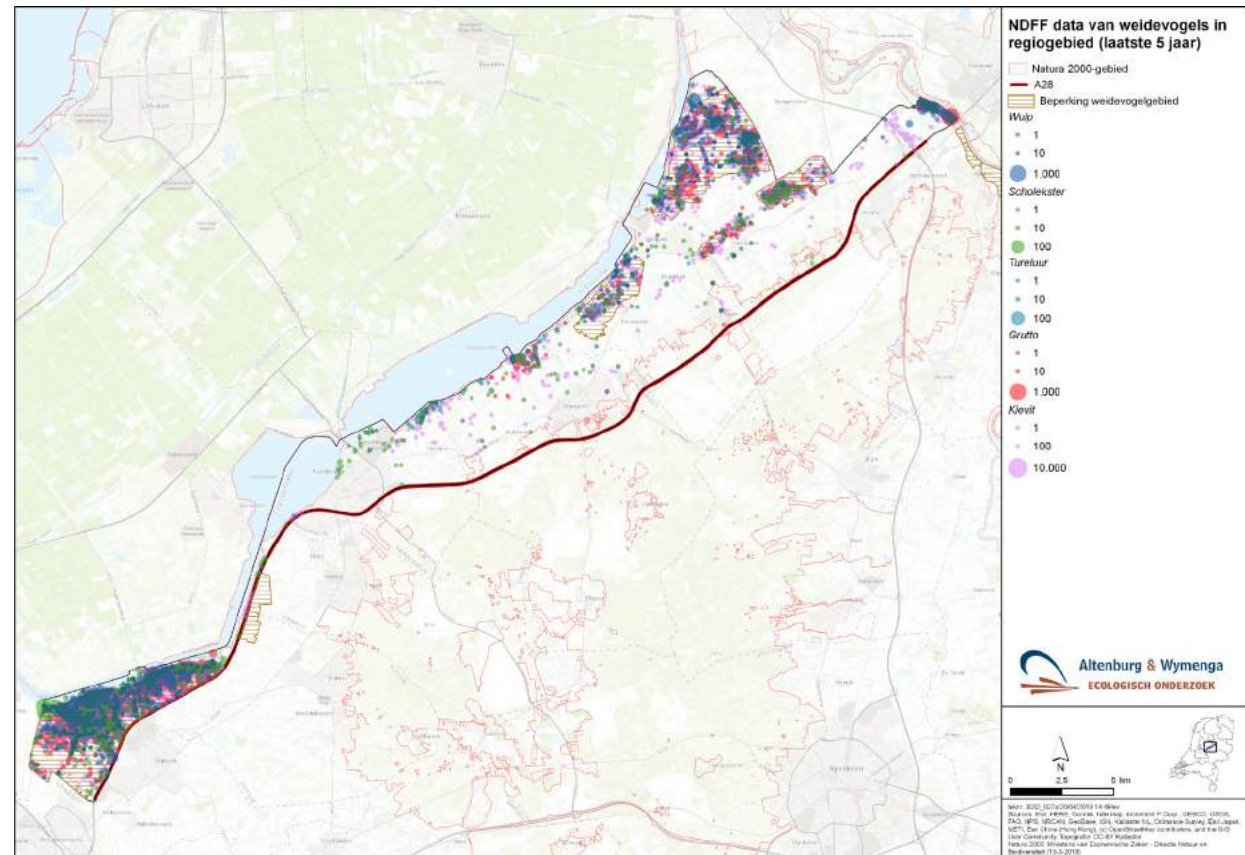
**Figuur 6.5 NDFF data van niet-broedvogels in regiogebied (laatste 5 jaar)**

### 6.3.3 Arkenheem

De kansen en beperkingen voor Arkenheem zijn al besproken in paragraaf 5.5.5. Er zijn geen mogelijkheden voor windenergie.

### 6.3.4 Weidevogelgebieden

Vanuit de omgevingsvisie is aangegeven dat windmolens niet mogelijk zijn in weidevogelgebieden. De weidevogelgebieden in het Noordwesten van het regiogebied (polder Oosterwolde en polder Oldenbroek) en in Arkenheem worden ook intensief gebruikt door weidevogels (zie figuur 6.6).

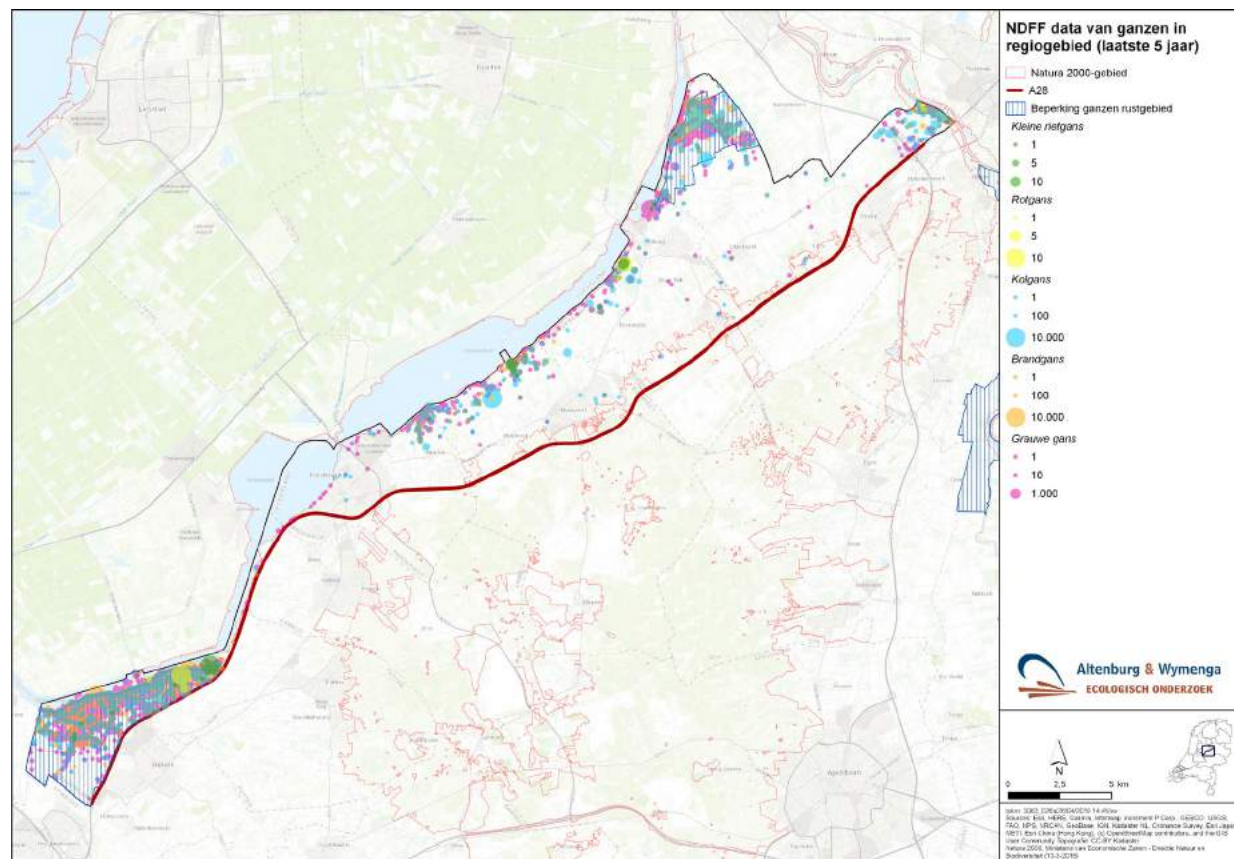


Figuur 6.6 NDFF data van weidevogels in regiogebied (laatste 5 jaar)



### 6.3.5 Ganzenrustgebieden

Vanuit de omgevingsvisie is aangegeven dat windmolens niet mogelijk zijn in ganzenrustgebieden. De ganzenrustgebieden in het Noord westen van het regiogebied en in Arkenheem worden ook intensief gebruikt door ganzen (zie figuur 6.7).



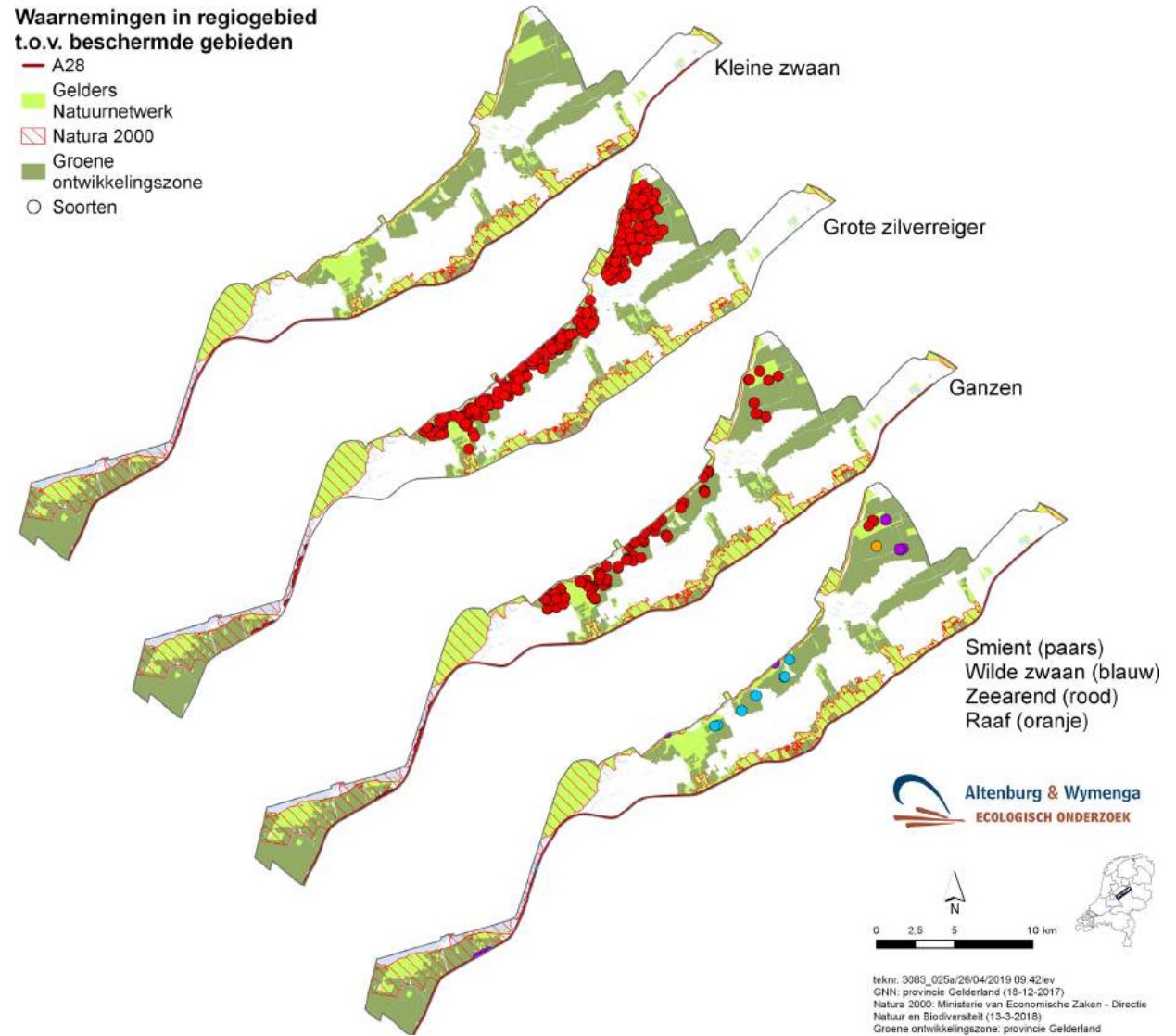
Figuur 6.7 NDFF data van ganzen in het regiogebied (laatste 5 jaar)

### 6.3.6 Veldmetingen winter 2019

Om de kansrijke locaties voor windenergie langs het randmeer nader te verkennen (zie nevenstaande kaart) is aanvullend veldwerk uitgevoerd in de maanden januari tot maart 2019. Het doel hiervan was om een algemene indruk te verkrijgen of deze gebieden gebruikt worden door de Kleine zwaan en andere aangewezen wintergasten. Dit veldwerk geeft een eerste indruk of de locaties ook daadwerkelijk kansrijk zijn, maar is onvoldoende voor een echt locatieonderzoek. De tellingen moeten gezien worden als een eerste verkenning van de aanwezigheid van soorten.

#### Telgebied en deelgebieden

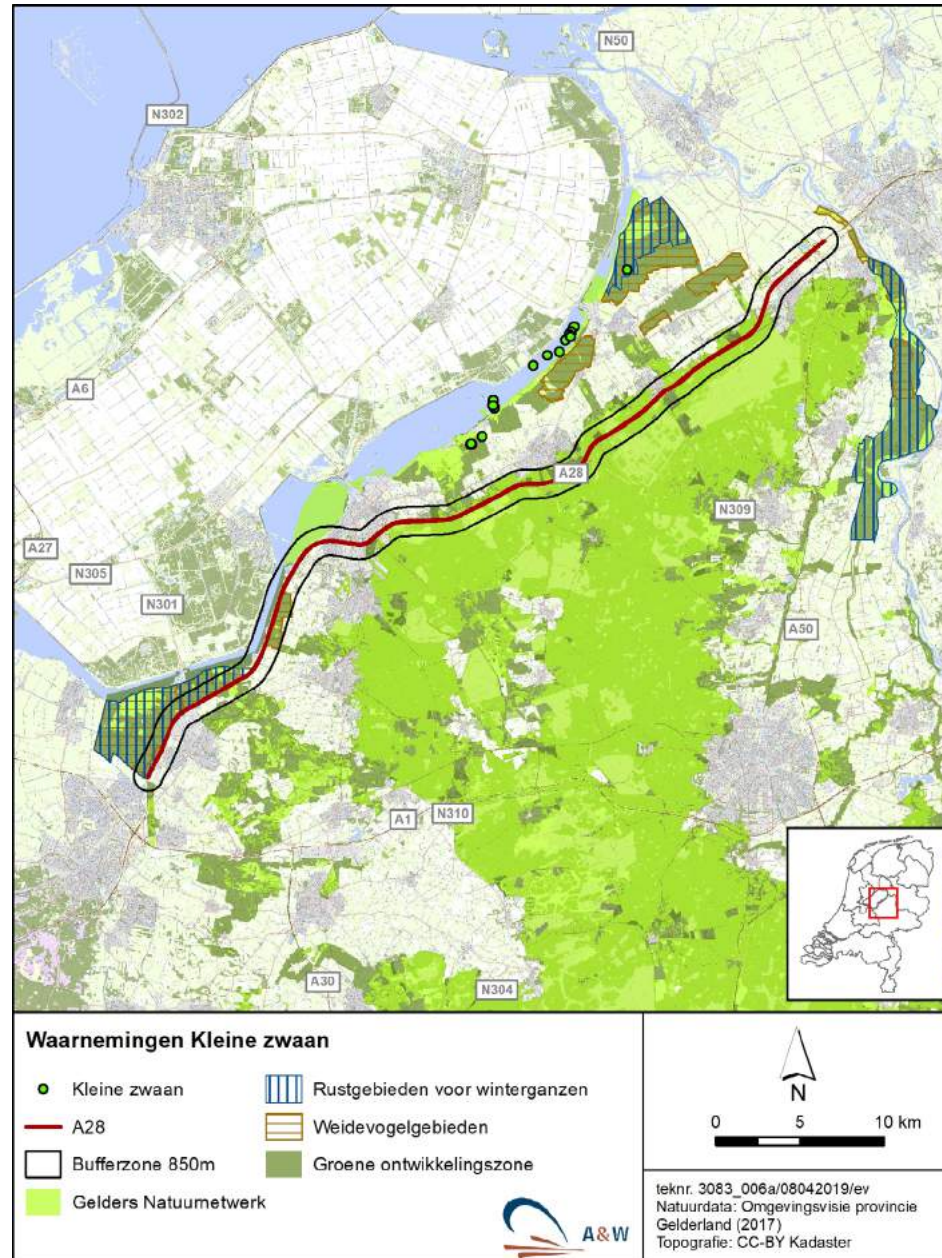
Bij de beschrijving van de resultaten zijn zuid naar noord de volgende telgebieden onderkend: Hierden/Elburg (zuidrand Veluwemeer) en Elburg/Noordeinde (oost van Drontermeer). De keuze van het te tellen gebieden is gebaseerd op de potentiële windturbine locaties. Vogels op het water van de Veluwerandmeren zijn niet geteld, omdat hier voldoende gegevens van voorhanden zijn. De resultaten worden per vogelsoort besproken



Figuur 6.8 Waarnemingen in regiogebied t.o.v. beschermde gebieden

### Kleine zwaan

Kleine zwanen waren vanaf januari tot eind februari veelvuldig (met enkele honderden exemplaren) aanwezig op de Veluwerandmeren. In de naastliggende polders zijn slechts enkele keren kleine aantallen aangetroffen. In het deelgebied Hierden/Elburg is enkele keren 1 exemplaar waargenomen en één keer is een groep van 16 exemplaren geteld op grasland. In het deelgebied Elburg/Noordeinde is één keer een familie van 4 exemplaren waargenomen. In het gebied zijn alleen vliegbewegingen van deze soort gezien boven of langs de randen van de Veluwerandmeren. Meestal betrof het hier vliegbewegingen parallel aan de ligging van het betreffende waterlichaam. Alleen op 23 januari was er op de de Veluwerandmeren sprake van een gesloten ijsvloer, waardoor de aanwezige dieren zich terugtrokken in de open delen langs de vaargeul. Er zijn geen vliegbewegingen richting het plangebied gesignaleerd. Eind februari waren de Kleine zwanen (waarschijnlijk als gevolg van het voorjaarsachtige weer met hoge temperaturen) vertrokken uit het Veluwerandmeer.



Figuur 6.9

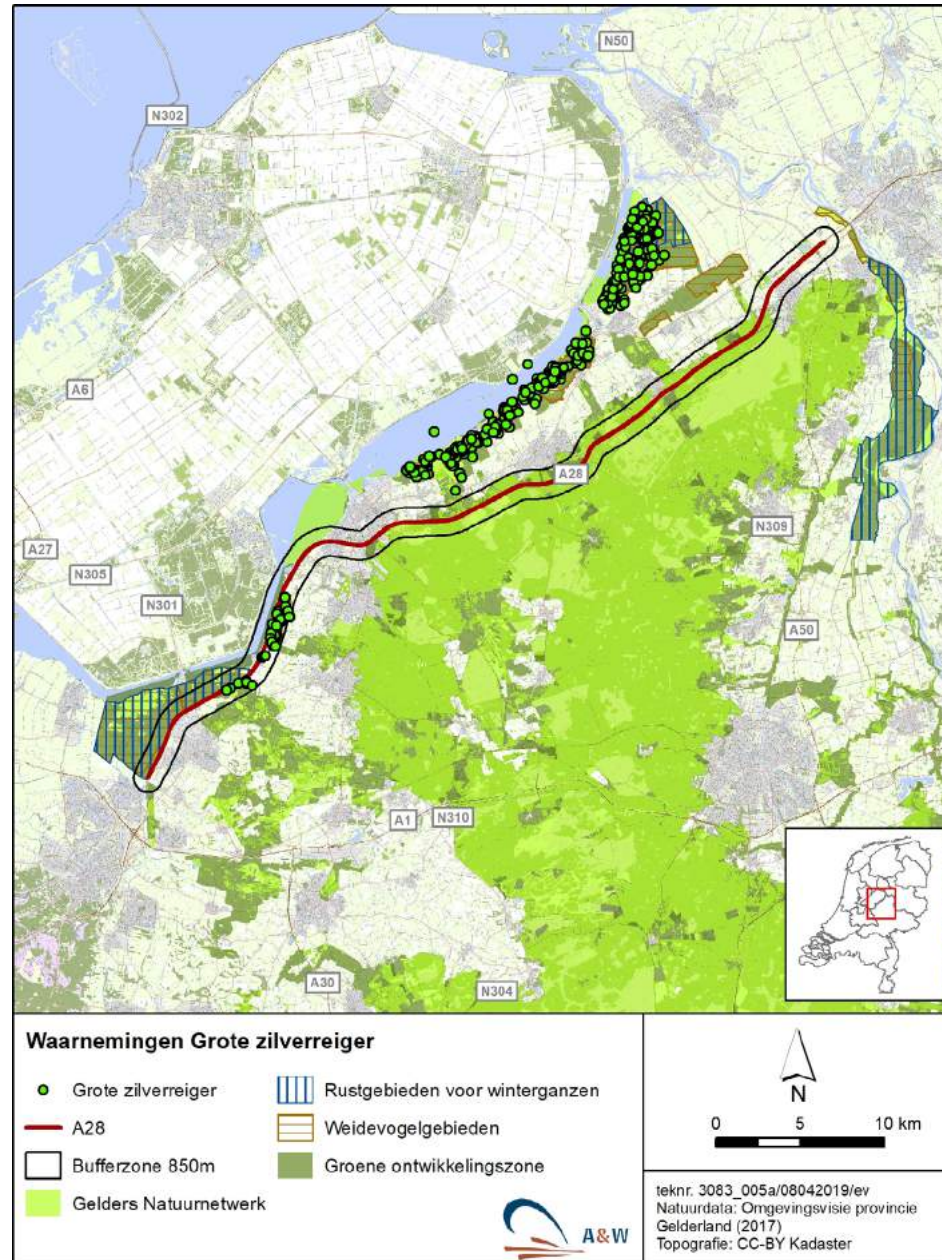


### Grote zilverreiger

Deze soort is verspreid over het hele telgebied regelmatig aangetroffen in de open, nattere polders. Het verspreidingsgebied van de foeragerende dieren was beperkt tot de open delen. In alle deelgebieden zijn tijdens elke telling meerdere exemplaren waargenomen. Grotere concentraties van dieren zijn alleen in het deelgebied Elburg/ Noordeinde aangetroffen. Vaak betrof het muizenetende exemplaren in de graslandpolders. Vliegbewegingen waren beperkt tot lage, lokale bewegingen (van perceel tot perceel). Slaapplaatstrek is niet waargenomen. De in de polders aanwezige dieren hebben waarschijnlijk hun slaappleaats in de bosjes langs de randen van of op de eilandjes in het Veluwerandmeer. Verwacht mag worden dat deze vliegbewegingen (van en naar de slaappleaatsen) zich op iets grotere hoogte afspelen, vanaf de graslandpolders richting de oevers van het Veluwerandmeer. Vanaf eind februari liepen de aantallen aanwezige Zilverreigers sterk terug.

### Smient

De Smient is hoofdzakelijk langs de randen van het telgebied waargenomen. Grotere groepen van enkele honderden exemplaren waren gedurende de winterperiode aanwezig langs een brede tocht aan de oostzijde (buiten het telgebied) van het deelgebied Elburg/ Noordeinde. Hier waren de vogels zowel rustend als foeragerend steeds aanwezig. Vliegbewegingen van deze soort zijn niet waargenomen. Op het Veluwerandmeer zijn sporadisch enkele kleinere groepen waargenomen. Vliegbewegingen van en naar het telgebied worden ook niet verwacht, omdat er vrijwel geen geschikte foerageeromstandigheden (plas-draspercelen) in het gebied aanwezig zijn.



Figuur 6.10

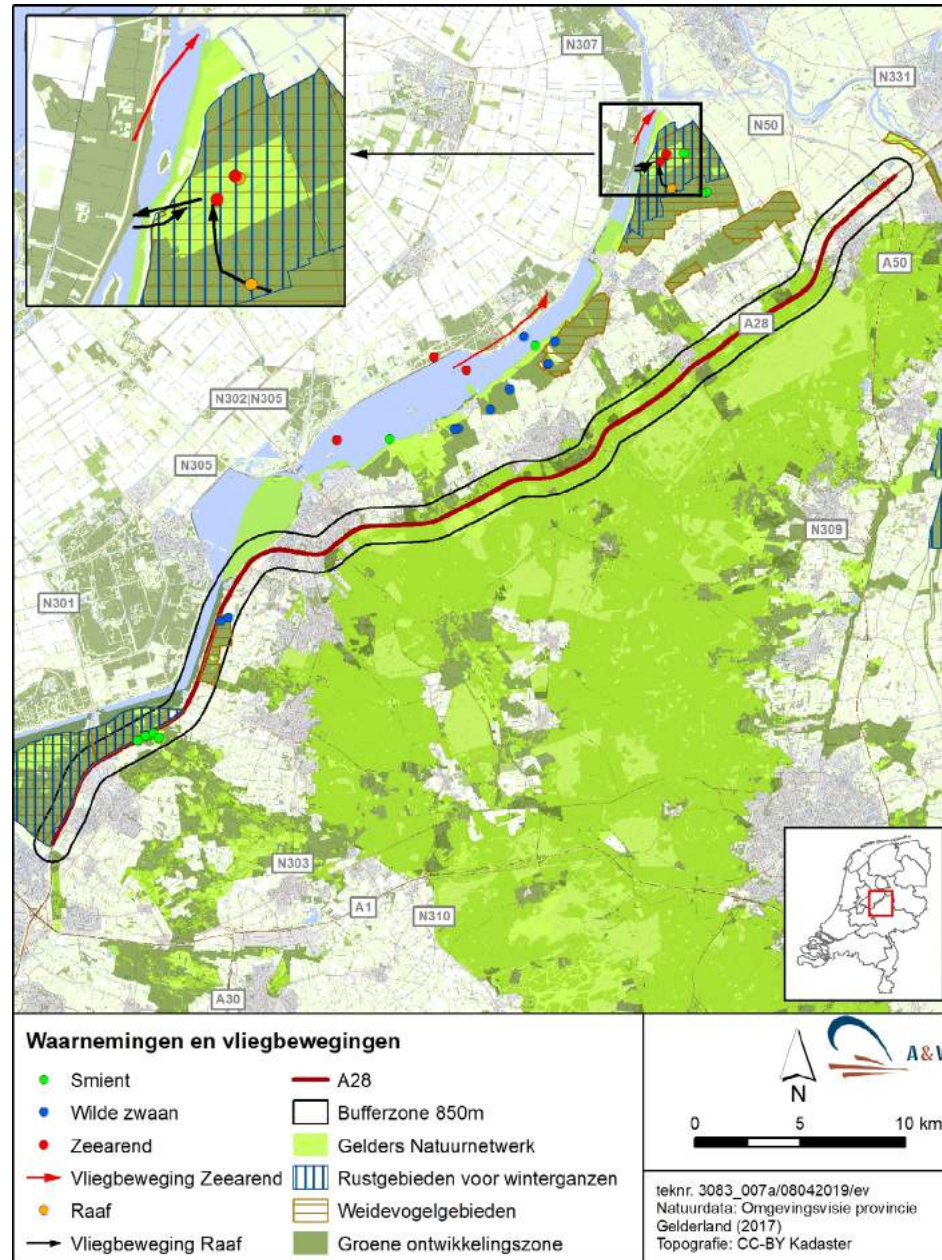


## Ganzen

De graslandpolders langs de randen van het Veluwerandmeer zijn van groot belang voor foeragerende Kolganzen, Brandganzen en Grauwe ganzen. Van deze soorten werden elke telling enkele honderden tot duizenden exemplaren waargenomen. Vooral de polders tussen Hierden en Elburg waren in trek. Ter plaatse waargenomen vliegbewegingen in de overige deelgebieden speelden zich voornamelijk af tussen de graslandpolders en het Veluwerandmeer op lagere hoogtes. Uit radarmetingen (o.a. Flevoland en Pottendijk) weten we dat veel ganzen op rotorhoogte vliegen. Brandganzen het hoogst, Grauwe ganzen het laagst, en Kolganzen daar tussenin.

## Zeearend

Deze zeldzame broedvogelsoort, die bezig is met een opmars in Nederland, is enkele keren gesignaleerd op de eilanden in het Veluwerandmeer. Het betrof een broedpaar. Langs de noordkant van het Veluwemeer, in het Bremerbergbos, is een bewoond nest van deze soort aangetroffen. Langs de noordrand van het Veluwemeer en het Drontermeer zijn enkele keren vliegbewegingen van deze soort waargenomen. In het deelgebied Elburg/Noordeinde is enkele keren een onvolwassen exemplaar jagend waargenomen. Het dier wordt in het noordelijke deel van dit deelgebied waarschijnlijk gelokt door een overvloedige aanwezigheid van prooidieren (eenden, ganzen, hazen en steltlopers). Hoewel er tijdens de tellingen geen vliegbewegingen in de zuidelijke deelgebieden zijn waargenomen, is de kans groot dat er gedurende het broedseizoen (in de jongenfase) ook jagende exemplaren van deze soort in het deelgebied Hierden/Elburg aanwezig zullen zijn omdat hier veel prooidieren (ganzen en eenden) aanwezig



Figuur 6.11



zijn.

Op dit moment is nog niet vast te stellen in hoeverre turbines een risico vormen voor de nog kleine populatie Zeearenden in Nederland. Uit het buitenland is bekend dat zeker bij hoge populatiedichtheden frequent slachtoffers kunnen vallen. Tegelijkertijd wordt de effectiviteit van verschillende mitigerende maatregelen onderzocht, waaronder het zwart verven van één van de rotorbladen zodat de draaiende rotor beter zichtbaar wordt, en op maat gesneden stilstandvoorzieningen.

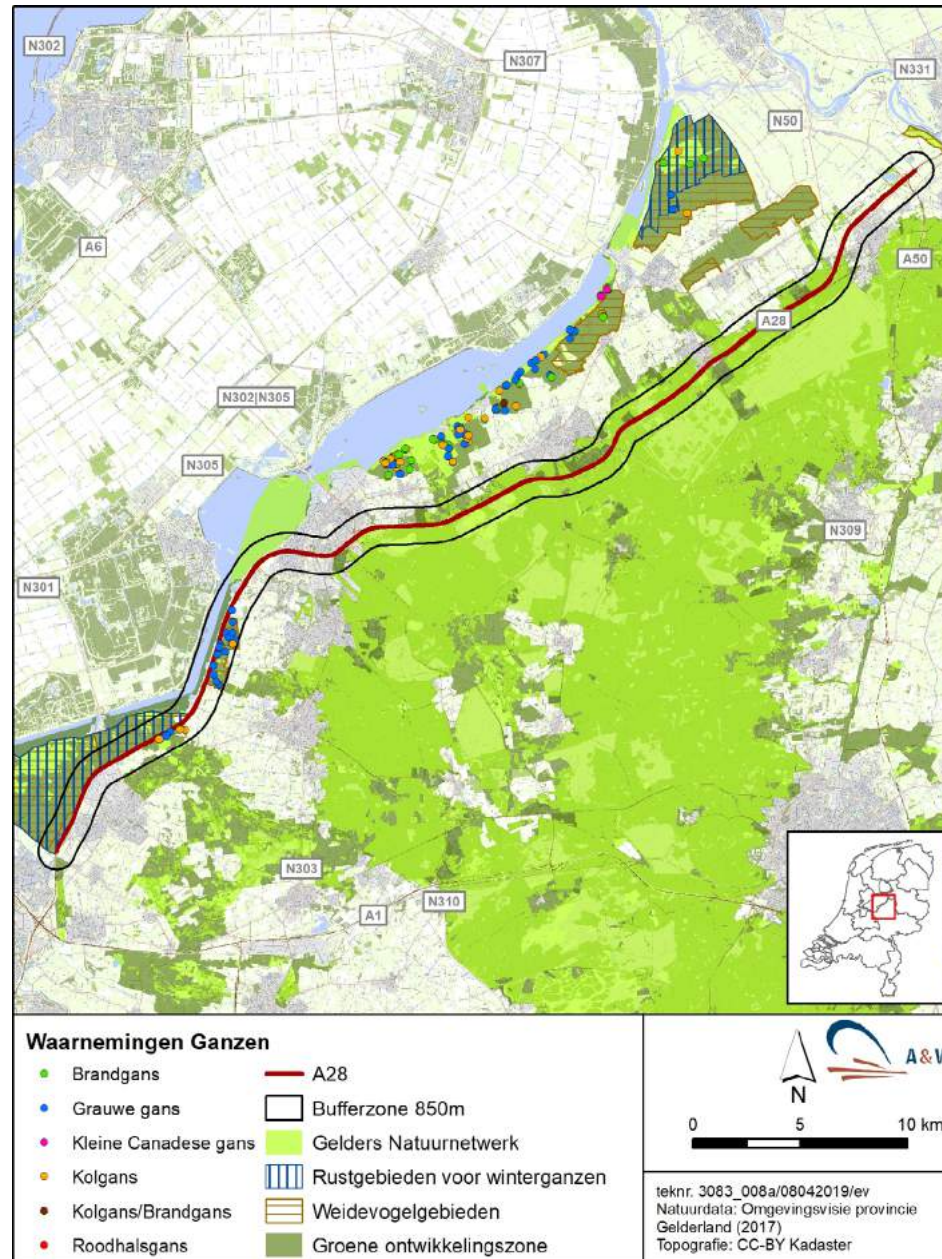
### Blauwe kiekendief

In het deelgebied Elburg/Noordeinde was gedurende het winterseizoen een slaapplaats van deze soort aanwezig in één van de moerasstroken die het gebied doorsnijden (5-10 exemplaren). Hoewel de vliegbevingen van de Blauwe kiekendief zich in de winterperiode voornamelijk op een lage hoogte afspelen (muizenjacht), worden zij tijdens de trek van en naar de slaapplaatsen (waarbij ze van heinde en verre komen) ook op grotere hoogte vliegend waargenomen.

### Raaf

Deze eveneens zeldzame broedvogelsoort is enkele keren waargenomen in het deelgebied Elburg/Noordeinde. Er zijn vliegbewegingen waargenomen tussen het moerasbos in het noordelijke deel van deze polder en het Reve-Abbertbos, aan de overkant van het Drontermeer. Deze soort maakte ook enkele keren gebruik van de hoogspanningsmasten die centraal in het gebied staan.

Op basis van de resultaten van de hier boven besproken soorten concluderen wij dat er op basis van deze tellingen alleen geen aanleiding is om de onderkende kansrijke locaties niet nader uit te gaan werken. De



Figuur 6.12



kwetsbare soort Kleine zwaan komt niet of nauwelijks voor op de percelen waar de turbines zouden kunnen komen. En de kwetsbare soort Zeearend is nog op alleen op afstand gezien. Ganzen en Grote Zilverreigers zijn wel veelvuldig op de locaties gezien. Van belang daarbij is dat de trend voor de grote zilverreiger zeer positief is en dat er ook voor ganzen sprake is van hoge aantallen. Hierover zou in een vervolgstadium een nadere afweging gemaakt moeten worden. Zoals al aangegeven dient het veldwerk uitgebreid te worden zodra er kansrijke locaties nader uitgewerkt gaan worden, bijvoorbeeld ten behoeve van een echt locatieonderzoek.

### 6.3.7 Samenvatting alle kansen gezien vanuit ecologie

Voor het Noordwestelijk deel van het regiogebied liggen er ecologische en landschappelijke kansen voor windenergie langs het Veluwerandmeer. De windmolenrij van het tracé bij het Nuldernauw kan ten noorden van Harderwijk langs het Veluwerandmeer worden voortgezet. De scheidslijn tussen land en water is een herkenbare lijn in het landschap die al eeuwenlang aanwezig is. Deze grens kan worden gemarkeerd door een rij windmolens op enige afstand van het randmeer. Dit is ook al aangegeven in de Omgevingsvisie. In de omgeving van het randmeer is in dit rapport een eerste verkennende meting uitgevoerd, maar bij nadere uitwerking van deze kansen is het nodig om aanvullend jaarrond veldwerk over de verspreiding van aangewezen (broed)vogels uit te voeren.

Ecologisch gezien is het onwenselijk om windmolens direct aan de oever te plaatsen. Dat is nadelig voor de instandhoudingsdoelen voor het randmeer die daar relatief veel vliegbewegingen maken. Er is een afstand

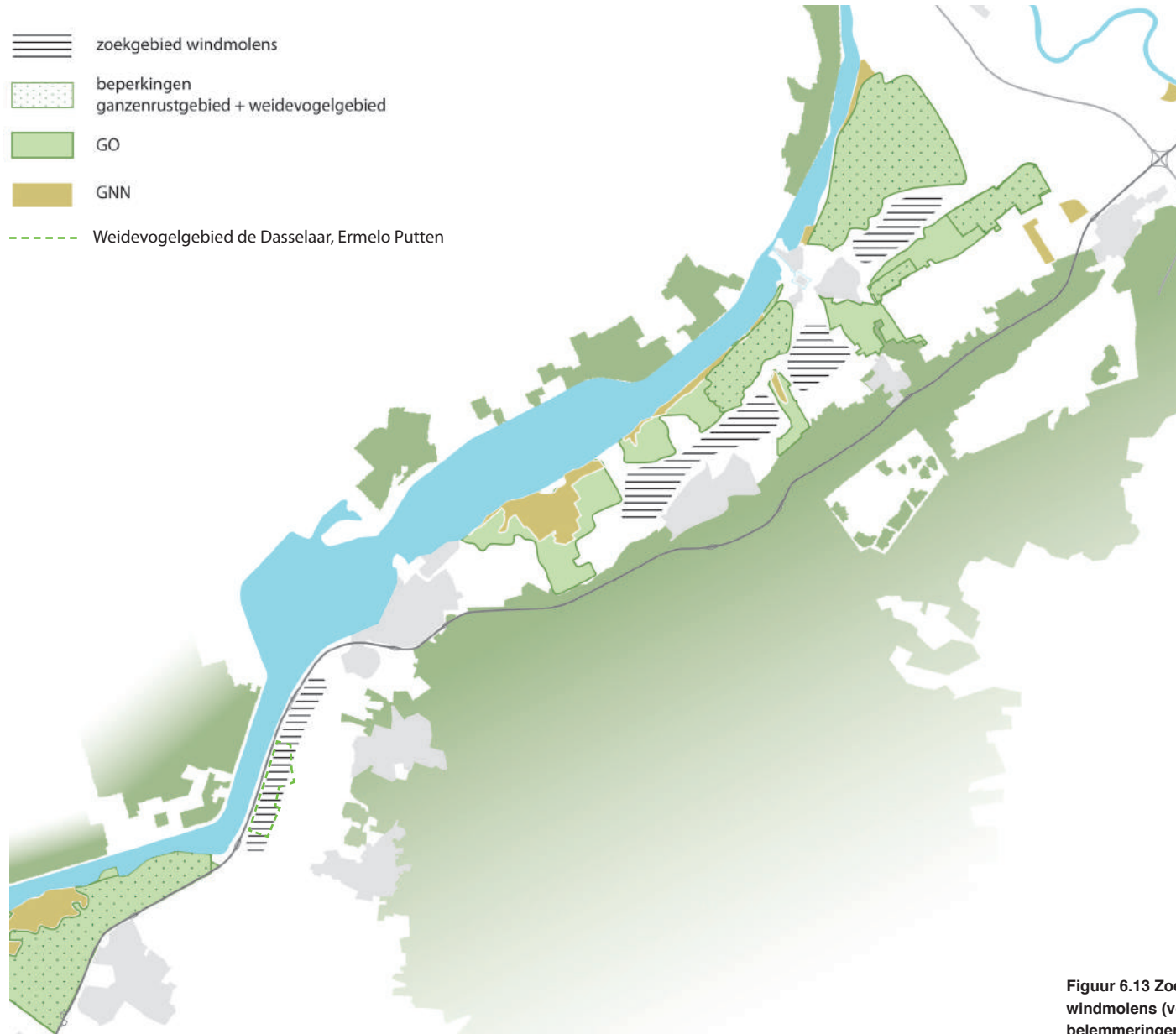
van tenminste 800 meter en bij voorkeur 1200-1400 meter nodig om negatieve effecten op bijvoorbeeld weidevogels te voorkomen. Daar waar weidevogelgebieden aan het randmeer liggen is het in het geheel niet wenselijk en zelfs ook door het bestaande provinciale beleid uitgesloten om daar windmolens te plaatsen. Ook in het net ingerichte compensatiegebied de Mheen is het onwenselijk om windmolens te plaatsen. Er zijn langs het Veluwerandmeer ook nog andere gebieden aangewezen als GNN en OG. Ook in deze gebieden is het niet echt wenselijk om windmolens te plaatsen maar is het tegelijk niet ten principale onmogelijk. Op nog grotere afstand van het Veluwerandmeer is de nabijheid van de Veluwe weer beperkende factor aan het worden. Dan is er een steeds grotere impact op de Wespindief die de agrarische percelen in dit gebied gebruikt om te foerageren.

Om de negatieve effecten van windmolens te mitigeren zijn er nog de volgende mogelijke opties om de effecten te verminderen:

- Het aanbrengen van structuren in het landschap waardoor in ieder geval vleermuizen, maar mogelijk ook trekvogels, preferente paden kiezen om zich ruimtelijk te verplaatsen. Met deze kennis is het wellicht ook mogelijk om een ecologische migratiebelijning in het landschap aan te brengen waardoor er een verminderde kans is dat vleermuizen en vogels aanvaringen hebben met windmolens. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat in zo'n vrije zone geen intensieve landbouw is, waarbij er vanuit het landbouwbeleid een grote druk is om te zorgen dat er intensieve verjaging van de vogels wordt gerealiseerd. Dan zou de soort juist uit deze relatief

risicovrije zones worden verjaagd;

- Een stilstand voorziening voor vleermuizen en of vogels bij 1 tot 2 beaufort. Die STVZ moet goed worden uitgewerkt, gebaseerd op windsnelheid, temperatuur, seizoen etc. Normaliter wordt voor de windsnelheid 5-6 m/s aangehouden. Wij gaan er vanuit dat deze voor vleermuizen hoe dan ook nodig is. Zonder stilstandvoorziening moet eerst gedegen informatie over vleermuizen worden verzameld om in detail te kunnen analyseren of er dan plekken zijn die zonder stilstand voorziening zouden kunnen. Als die er niet blijken te zijn dan de stilstandvoorziening hoe dan ook nodig; Ook voor vogels en in het bijzonder de Wespindief is een stilstandvoorziening in theorie mogelijk. Dat betekent evenwel dat de windmolens waarschijnlijk gedurende meerdere maanden in de zomer dagelijks overdag uitgezet moeten worden.



**Figuur 6.13 Zoekgebied ecologie: zones die geschikt zijn voor windmolens (voor zonnepanelen zijn er vanuit ecologie geen grote belemmeringen als het gaat om locatiekeuze)**

## H7 Uitwerking kansrijke zones

De landschappelijke analyse (H2) en de ecologische analyse (H4) sluiten beide af met het benoemen van kansrijke zones voor wind- en zonne-energie. Dit hoofdstuk kruist de landschappelijke typering met de ecologische analyse om kansrijke zones aan te wijzen die zowel vanuit ecologisch als vanuit landschappelijk perspectief geschikt zijn. Eerst wordt aangegeven wat de combinatie landschap en ecologie betekent vanuit het plangebied van de A28. Vervolgens worden de regionale kansen voor duurzame energie bekeken.



**Figuur 7.1 Zoekgebied ecologie:** zones die geschikt zijn voor windmolens (voor zonnepanelen zijn er vanuit ecologie geen grote belemmeringen als het gaat om locatiekeuze)



**Figuur 7.2 Zoekgebied landschap:** zones die geschikt zijn voor windmolens en zonnepanelen



## 7.1 Kansrijke zones A28 (landschap en ecologie)

Nevenstaande kaart toont de opties voor wind- en zonne-energie rondom de A28 waarbij de landschappelijke en ecologische zoekgebieden zijn gecombineerd. Weidevogelgebieden, Natura 2000 gebieden en Natuur Netwerk Nederland beslaan een groot deel van west Gelderland. Voornamelijk de aanwezigheid van de wespandief op de Veluwe sluit de plaatsing van windmolens hier uit.

De zone langs het Nulder nauw leent zich goed voor windenergie, omdat windmolens de kustlijn accentueren. In overige gebieden buiten de Veluwe zoals Arnhem is de openheid een belangrijke kwaliteit, waardoor het onwenselijk is hier windmolens te plaatsen.

Voor zonne-energie zijn de beleidskaders natuur minder bepalend, maar landschappelijk gezien is de A28 door de Veluwe ook geen logische plek voor zonnepanelen. De weg is hier in samenhang ontworpen met het landschap door beplante middenbermen, zijbermen, afslagen en verzorgingsplaatsen. Bomen kappen voor zonnepanelen zou teveel afbreuk doen aan het wegontwerp en de Veluwe. Langs de A28 blijven er daarom twee opties over voor het plaatsen van zonnepanelen:

- stedelijke randen: zonne-energie op taluds en schermen;
- verzorgingsplaatsen en afslagen.

Op de volgende paragrafen worden de mogelijke locaties verder uitgewerkt. Met gedetailleerdere plankaarten en photoshopbeelden wordt een beeld geschetst van de toekomstige situatie.



Figuur 7.3 Geschikte locaties voor windmolens en zonnepanelen langs de A28 vanuit landschap en ecologie

### 7.1.1. Windmolens langs het Nuldernauw

Strand Nulde is een recreatiegebied dat tegelijkertijd met de A28 is aangelegd. Het landschap direct ten oosten hiervan is een kampenlandschap. Deze rand leent zich goed voor windenergie, omdat niet alleen de A28 wordt aangezet, maar vooral de landschappelijke grens van het randmeer wordt gevolgd. De lijnopstelling start bij afslag Strand Nulde van de A28. Hier staan

de windmolens dus niet alleen langs het randmeer, maar ook langs de snelweg. De opstelling is niet helemaal tot Harderwijk doorgezet in verband met vliegroutes voor vogels.

#### *Zichtbaarheid: dubbele of enkele opstelling*

De windmolens kunnen zowel in een enkele lijnopstelling

als in een dubbele lijnopstelling worden geplaatst. Beide opties zijn gevisualiseerd in Photoshops op de volgende pagina's om te onderzoeken wat landschappelijk gezien het beste werkt. De dubbele lijnopstelling versterkt de richting van het randmeer nog beter dan de enkele opstelling. Bovendien kunnen er op deze manier dubbel zoveel windmolens geplaatst worden.



Figuur 7.4 Windmolens in lijnopstelling langs het Nuldernauw



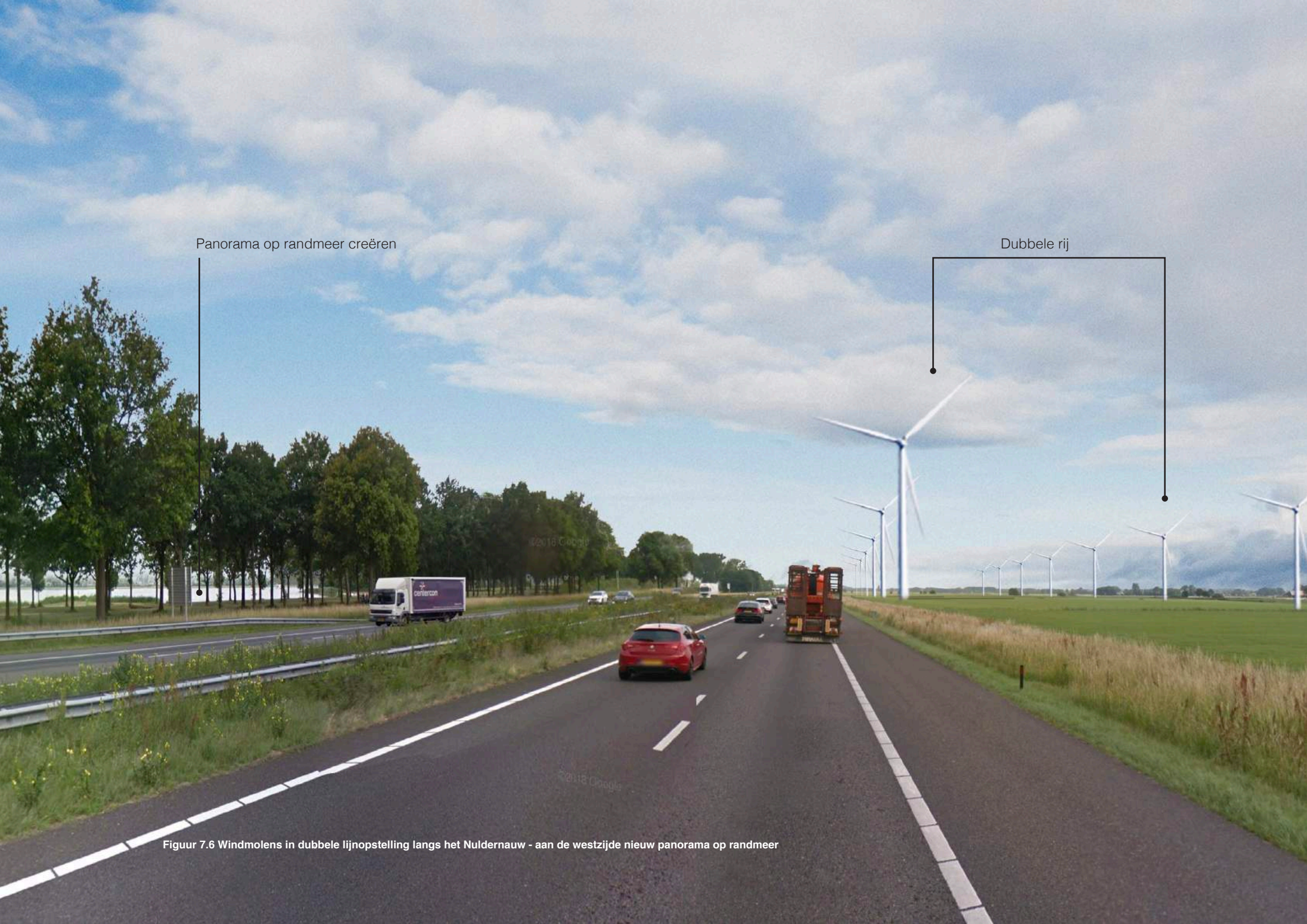


Panorama op randmeer creëren

Enkele rij

Figuur 7.5 Locatie Photoshop 1: windmolens in enkele lijnopstelling langs het Nuldernaauw - aan de westzijde nieuw panorama op randmeer





Panorama op randmeer creëren

Dubbele rij

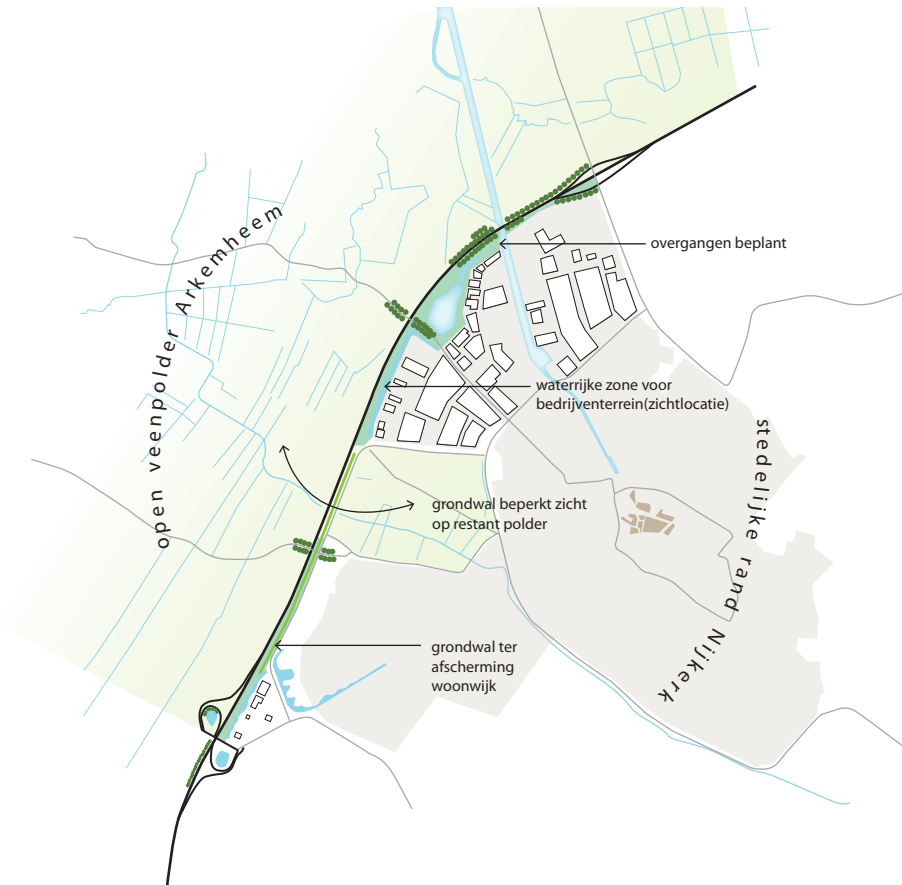
Figuur 7.6 Windmolens in dubbele lijnopstelling langs het Nuldernaauw - aan de westzijde nieuw panorama op randmeer



### 7.1.2. Stedelijke randen

De stadsranden van Nijkerk en Harderwijk bij de snelweg kunnen goed worden gecombineerd met zonne-energie. Bij Harderwijk bestaan de stedelijke randen voornamelijk uit verschillende typen geluidsschermen. Een ontwerplossing hier zou kunnen zijn om voor één type scherm te kiezen in combinatie met zonnepanelen (zie voorbeelden op blz. 27).

De rand van Nijkerk aan de zijde van de A28 wordt gedomineerd door een met gras begroeide grondwal en een zone van bedrijventerreinen. Alle kruisingen met de snelweg zijn beplant. De afwisseling van bedrijven, grondwal en opgaande beplanting zorgt voor een rommelig wegbeeld. Aan de westkant is het beeld continue door de open polder van Arkemheen.



Figuur 7.7 Huidige situatie bij Nijkerk: knelpunten en kansen



Figuur 7.8 Groene grondwal ter hoogte van woonwijken Nijkerk



Figuur 7.9 Bedrijventerreinen met zichtlocatie naar snelweg en in de verte een beplante overgang



Figuur 7.10 Bedrijventerreinen met zichtlocatie naar snelweg

## Plaatsing

Voor zonne-energie langs de snelweg bij Nijkerk zijn er twee opties:

- zonnepanelen op de westelijk georiënteerde grondwal en drijvende zonnepanelen op het water voor het bedrijventerrein
- het doortrekken van de grondwal langs de bedrijventerrein zone om een eenduidig wegbeeld te creëren.

De gehele grondwal wordt gebruikt voor zonnepanelen.

Beide opties zijn gevisualiseerd op de volgende pagina's.

## Ecologische mitigatie negatieve effecten

Habitat dat verloren gaat bij aanleg van wind- en zonne-energie moet in voldoende mate gecompenseerd worden.



Figuur 7.11 Bedrijventerreinen bij Nijkerk met drijvende zonnepanelen





Figuur 7.12 Mogelijk toekomstige situatie bij bedrijventerrein Nijkerk: zonnepanelen op het water





Figuur 7.13 Nieuwe situatie bij talud ter hoogte van woonwijken Nijkerk: zonnepanelen op talud

### 7.1.3. Afslagen en verzorgingsplaatsen

Alle afslagen van de A28, ook buiten de Veluwe, zijn momenteel beplant. Op de Veluwe zorgt dit voor een continue wegbeeld: beplante middenberm, beplante zijbermen, beplante afslagen en beplante verzorgingsplaatsen. In het open polderlandschap is opgaande beplanting minder passend en ontnemt de beplanting bovendien zicht op de omliggende polders.

#### Plaatsing

De afslagen en de verzorgingsplaatsen buiten het bosgebied van de Veluwe zijn daarom goed te combineren met zonne-energie. Om de panelen te plaatsen moet de beplanting bij de afslag worden verwijderd.

De afslagen krijgen zo een open karakter en geven een beter uitzicht over de polder. Bovendien worden ze nu gecombineerd met het opwekken van duurzame energie.

De verzorgingsplaatsen buiten het bos zijn wel redelijk open van karakter en hebben ruimte voor zonnepanelen. Op de kaart hiernaast is te zien welke afslagen en verzorgingsplaatsen plaats kunnen bieden aan zonnepanelen. In totaal past het op zeven afslagen en twee verzorgingsplaatsen. De Photoshops geven een impressie van de nieuwe situatie bij een verzorgingsplaats en bij twee afslagen.

#### Ecologische mitigatie negatieve effecten

Tenslotte is het evident dat habitat dat verloren gaat bij aanleg van wind- en zonne-energie in voldoende mate gecompenseerd gaat worden.



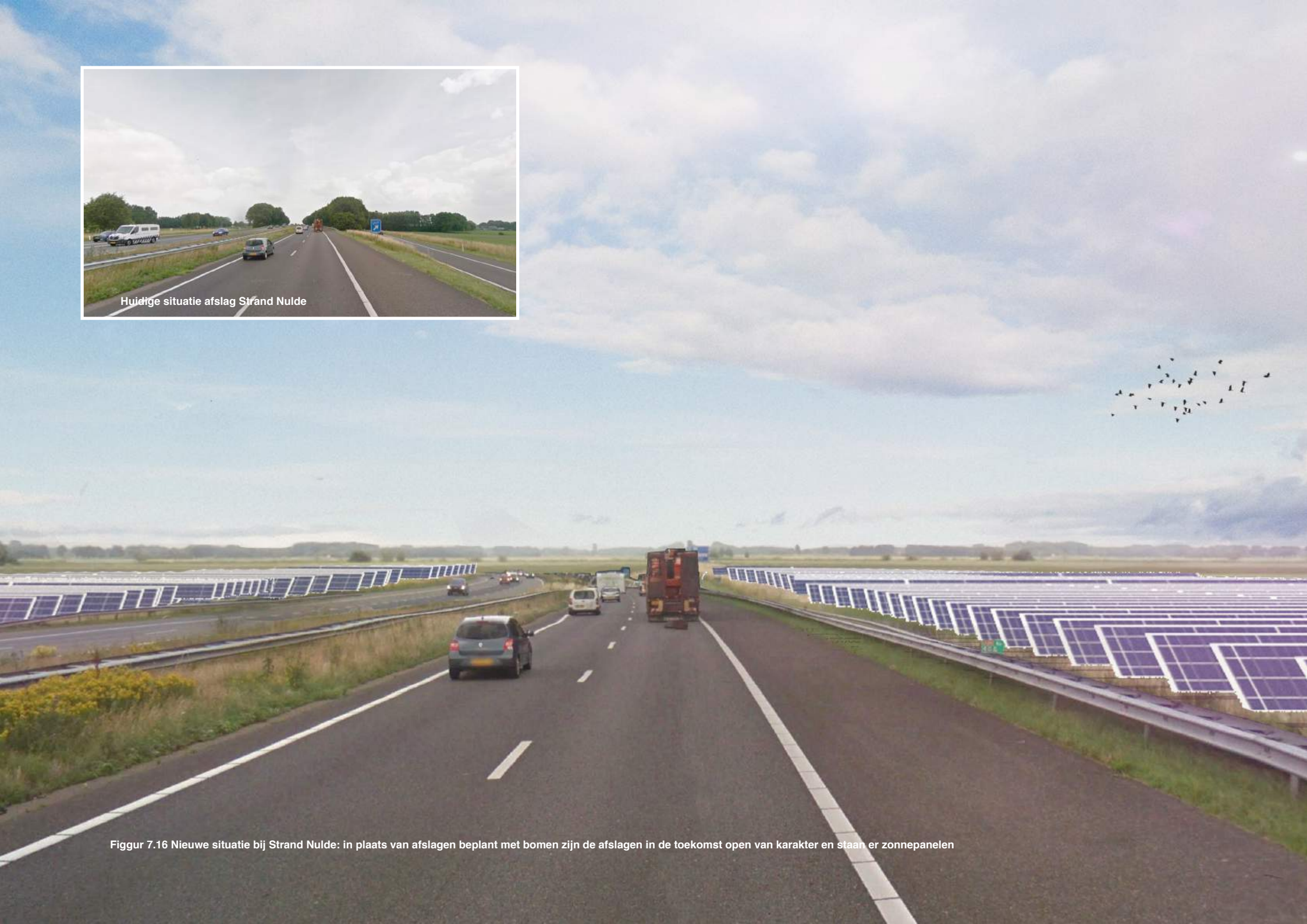
Figuur 7.14 Verzorgingsplaats Dasselaar gecombineerd met zonne-energie





Figuur 7.15 Nieuwe situatie zone tussen N50 en spoor bij knooppunt Hattemberbroek in de open polder leent zich goed voor zonnepanelen





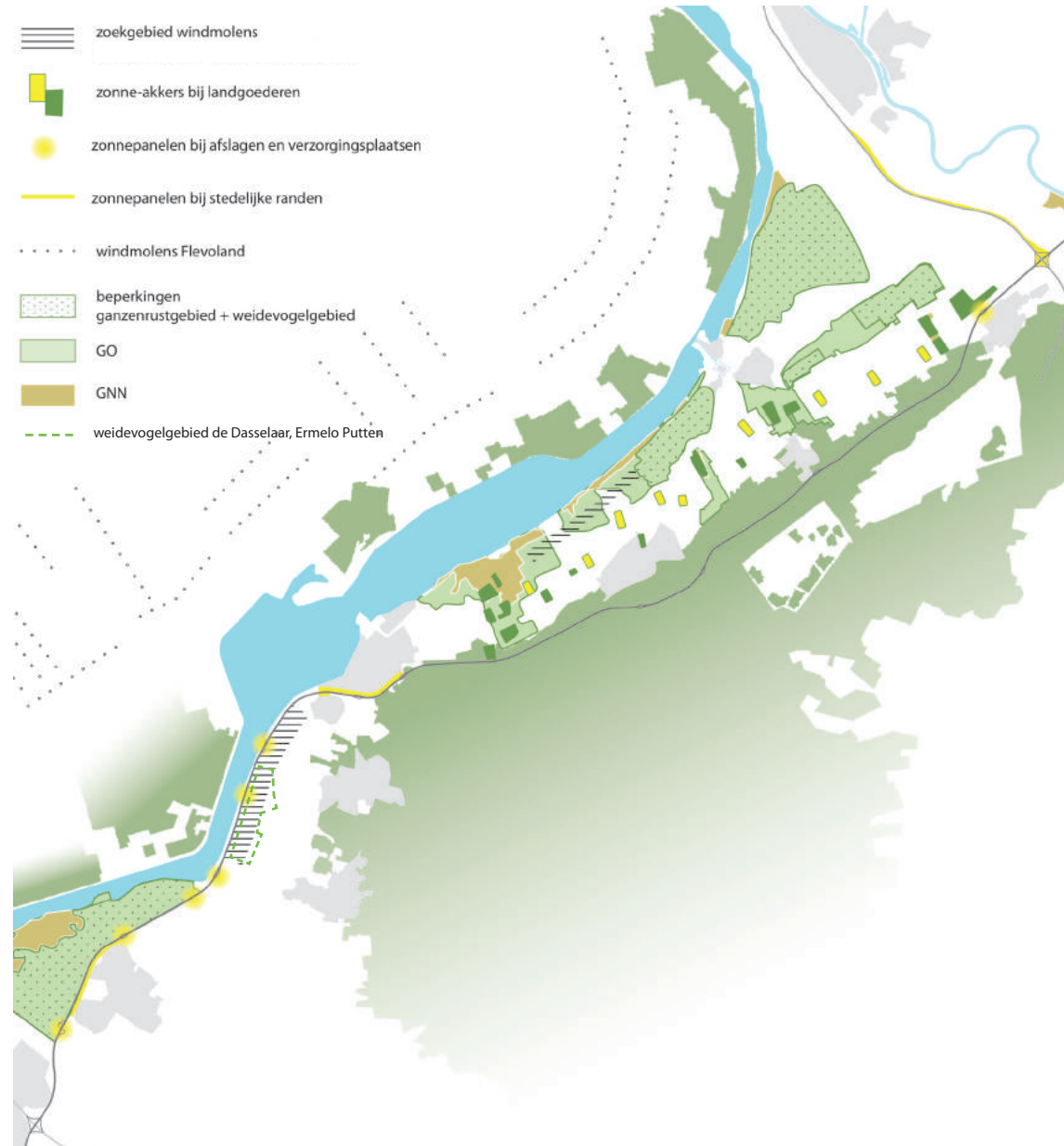
Figur 7.16 Nieuwe situatie bij Strand Nulde: in plaats van afslagen beplant met bomen zijn de afslagen in de toekomst open van karakter en staan er zonnepanelen

## 7.2 Kansrijke zones regio (landschap en ecologie)

Aangezien de opties voor duurzame energie langs de A28 beperkt zijn, is er breder gekeken naar de regio om meer mogelijkheden in beeld te brengen. De rij windmolens zoals is voorgesteld langs de A28 aan het randmeer zou kunnen worden doorgezet langs de randmeerkust ten noorden van Harderwijk. Landschappelijk gezien wordt hierdoor de scheidslijn tussen land- en water aangezet en ecologisch gezien zijn de bezwaren minder groot als op de Veluwe.

Wat zonne-energie betreft kan de landgoederenzone met zijn half besloten karakter worden ingezet. Akkers die begrensd worden door bomenrijen vormen een mooi inpassingskader voor zonnepanelen.

Op de volgende paragrafen worden de mogelijke locaties verder uitgewerkt. Met gedetailleerdere plankaarten en photoshopbeelden wordt een beeld geschetst van de toekomstige situatie.



**Figuur 7.17 Compromiskaart: locaties buiten het plangebied van de A28 voor windmolens en zonnepanelen als compromis tussen landschap en ecologie**



### 7.2.1. Windmolens langs het randmeer

De scheidslijn tussen land en water is een herkenbare lijn in het landschap die al eeuwenlang aanwezig is. Eerst was het de grens tussen de Zuiderzee en het oude land. Nu is het grens tussen het randmeer en het oude land met aan de overzijde het nieuwe land. Deze grens kan worden gemarkeerd met een rij windmolens aan het randmeer.

#### Plaatsing

De windmolens zetten de lijnopstelling langs het Nuldernauw en de A28 door ten noorden van Harderwijk. Bij Harderwijk bestaan al plannen voor windmolens bij bedrijventerrein Lorentz. Dit kan worden gecombineerd met de lijnopstelling die doorloopt langs het randmeer in de polders ten noorden van Harderwijk.

#### Afstand tot het randmeer

Omdat de windmolens de overgang naar het randmeer markeren is het landschappelijk gezien relevant dat de rij niet te ver van de randmeren af komt te staan. Indien de rij ver van het randmeer af zou komen (meer dan 1000 meter) vormt de rij geen logische accentuering van het randmeer meer.

Ecologisch gezien is het onwenselijk om windmolens direct aan de oever te plaatsen. Dat is nadelig voor de instandhoudingsdoelen voor het randmeer die daar relatief veel vliegbewegingen maken. Er is een afstand van tenminste 800 meter en bij voorkeur 1200-1400 meter nodig om negatieve effecten op bijvoorbeeld weidevogels te voorkomen. Daar waar weidevogelgebieden aan het randmeer liggen is het in het geheel niet wenselijk en zelfs ook door het bestaande provinciale beleid uitgesloten om daar windmolens te plaatsen.

Ook in het net ingerichte compensatiegebied de Mheen is het onwenselijk om windmolens te plaatsen. Er zijn langs het Veluwerandmeer ook nog andere gebieden aangewezen als GNN en OG. Ook in deze gebieden is het niet echt wenselijk om windmolens te plaatsen maar is het tegelijk niet ten principale onmogelijk. Op nog grotere afstand van het Veluwerandmeer is de nabijheid van de Veluwe weer beperkende factor aan het worden. Dan is er een steeds grotere impact op de Wespendif die de agrarische percelen in dit gebied gebruikt om te foerageren.

Bij de combinatie van de landschappelijke en ecologische overwegingen blijft er maar een klein gebied over waarin in enige mate overlap is. Het betreft een smalle strook met een lengte van 5 tot 6 kilometer en afstand van het randmeer van tenminste 800 en maximaal 1000 meter. Dit deelgebied is zowel vanuit landschap als vanuit ecologie niet geheel ideaal, maar wel werkbaar. Vanuit landschap is de afstand van tot het randmeer groot maar de relatie is nog wel zichtbaar. Bezien vanuit ecologie loopt de zone toch nog deels door een stukje GO dat ook door weidevogels gebruikt wordt. Op de afstand van 800-1000 wordt het vooral nog gebruikt door Kieviten en Scholeksters. Er zal zeker een vorm van mitigatie nodig zijn om de vermindering van broedbiotoop en foerageergebied voor Kieviten en Scholeksters te compenseren. Ondanks de landschappelijke en ecologische beperkingen is dit een zoekgebied met mogelijkheden. Dit zoekgebied is voor een gecombineerde afweging van uit landschap en ecologie het meest kansrijk maar is niet getoetst aan bestaande wensen en eisen vanuit andere landgebruiksfuncties. Indien alleen landschappelijke of alleen

ecologische overwegingen zouden worden gehanteerd zou het zoekgebied dichter of verder van de randmeren gelegen zijn.

#### Opstelling

Voor de plaatsing van deze windmolens zijn er randvoorwaarden vanuit ecologie en vanuit landschap.

- Ecologie: in de rij-opstelling van windmolens langs het Veluwerandmeer kunnen op weloverwogen locaties dwarse brede ruimtes open gelaten worden zodat de (trek)vogels tussen slaap- en foerageergebieden ruimte hebben om zich te kunnen verplaatsen. Ook zal er gekeken moeten worden naar een stilstandvoorziening in verband met s' avonds foeragerende vleermuizen en eventueel ook nog foeragerende wespendifen.
- Landschap: windmolens dienen in een lijnopstelling (10 molens of meer) te worden geplaatst en in een ritme (zelfde tussenafstand). Het randmeer is een langgerekte landschappelijke lijn en windmolens in lijnopstelling kunnen dit accentueren. Solitaire windmolens doen juist afbreuk aan deze langgerekte maat.



Figuur 7.18 Zoekgebied ecologie: zones die geschikt zijn voor windmolens (voor zonnepanelen zijn er vanuit ecologie geen grote belemmeringen als het gaat om locatiekeuze)



Figuur 7.19 Zoekgebied landschap: zones die geschikt zijn voor windmolens en zonnepanelen



Figuur 7.20 Compromiskaart: locaties buiten het plangebied van de A28 voor windmolens en zonnepanelen als compromis tussen landschap en ecologie

## Legenda

-  zoekgebied windmolens
-  zonne-akkers bij landgoederen
-  zonnepanelen bij afslagen en verzorgingsplaatsen
-  zonnepanelen bij stedelijke randen
-  windmolens Flevoland
-  beperkingen ganzenrustgebied + weidevogelgebied
-  GO
-  GNN
-  weidevogelgebied de Dasselaar, Ermelo Putten





Figuur 7.21 Locatie Photoshop 2: windmolens in enkele lijnopstelling langs het randmeer



### 7.2.2. Landgoederenzone

De zone tussen de Veluwe en het randmeer is een afwisselend landschap met boskamers, bomenlanen en verschillende landgoederen. De boskamers en landgoederen zijn goed te combineren met zonne-energie.

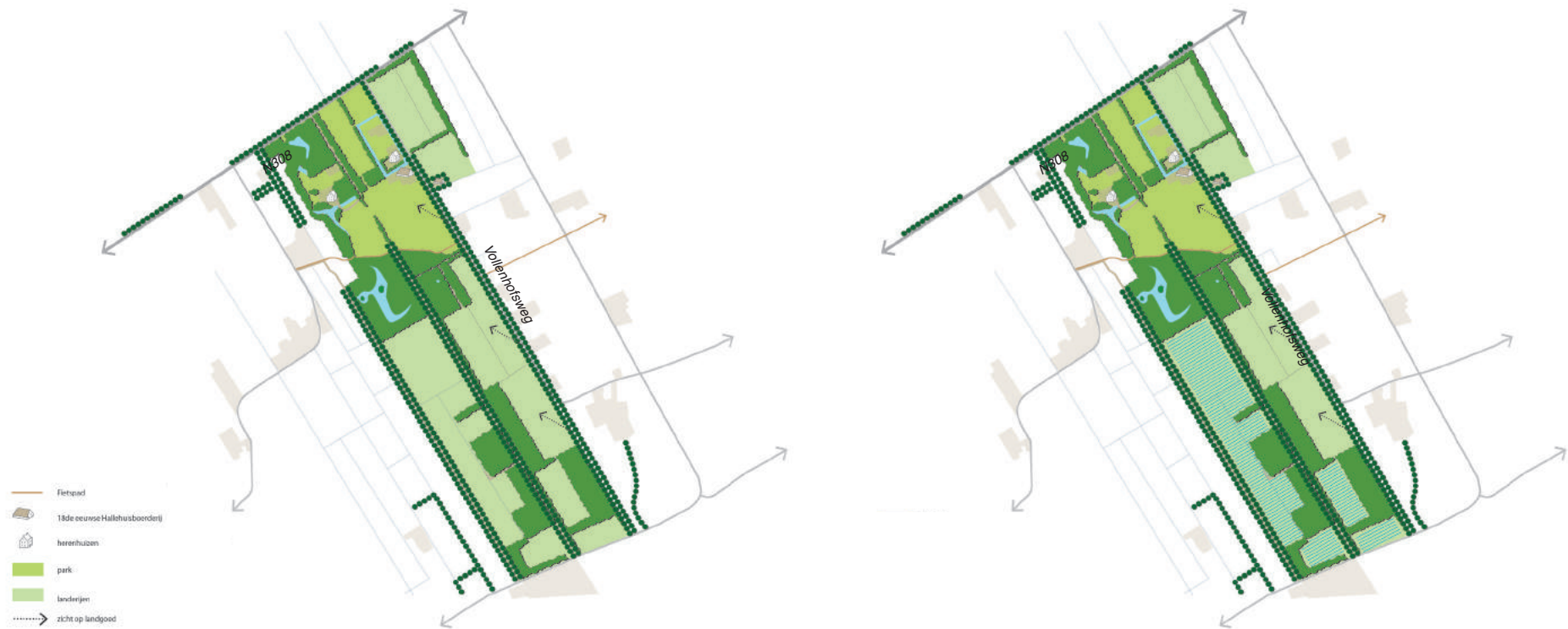
#### Plaatsing

Welke plekken precies geschikt zijn voor zonnepanelen vraagt om een nadere studie, maar om te onderzoeken hoe zonnepanelen kunnen worden gekoppeld aan een landgoed is onderstaand voorbeeld uitgewerkt.

Dit is landgoed Vollenhof en landgoed Oldhorst bij Wezep. Alle groene percelen zijn deel van het landgoed. Het landgoedpark ligt bij de herenhuizen. Landgoed Vollenhof heeft een formele parkaanleg, terwijl landgoed Oldhorst de natuurlijke landschapstijl toepast. Beide landgoederen bezitten nog een aantal landerijen die goed te combineren zijn met zonnepanelen. Vanaf de Vollenhofsweg heeft zowel de fietser als de automobilist zicht op het landgoed. Daarom vallen deze percelen af. De westelijk gelegen percelen lenen zich

goed voor zonnepanelen, omdat ze niet zichtbaar zijn vanaf de hoofdassen van het landgoed.

De landerijen die gebruikt worden voor zonnepanelen lenen zich ook nog goed voor het houden van schapen. Hiervoor dienen de panelen wel in een zuid-opstelling te worden geplaatst op lange tafels.



Figuur 7.22

### Ecologische mitigatie negatieve effecten

Habitat dat verloren gaat bij aanleg van wind- en zonne-energie moet in voldoende mate gecompenseerd worden.



Figuur 7.23





Figuur 7.24 Zonneweide in kamerstructuur bij landgoed





## H8 Samenvatting

Klimaatbeleid en energietransitie staan centraal in het beleid van vele organisaties. De samenleving staat aan het begin van het transitieproces en er zullen vele maatregelen nodig zijn om aan de klimaatdoelen te voldoen. De Provincie Gelderland heeft als ambitie om energieneutraal te zijn in 2050. Dat vraagt om een grootschalige energietransitie. De regio Noord Veluwe is aangemerkt als pilotregio Energie Strategieën. Meerdere organisaties hebben het tracé langs de A28 tussen de gemeentegrens Nijkerk en knooppunt Hattermerbroek aangewezen als een kansrijk gebied voor energietransitie. Het plaatsen van windturbines en het aanleggen van zonnepanelen is een complexe afweging. Een gedegen analyse van noodzaak, kansen, beperkingen en alternatieven is gewenst. Een kwalitatief goede inpassing, waarbij zowel landschappelijke waarden, de belevingswaarde, gebruikswaarde als ecologische waarde van een gebied worden gerespecteerd is onontbeerlijk als een bouwsteen om maatschappelijk draagvlak te krijgen.

De Provincie Gelderland heeft aan Altenburg & Wymenga en Feddes/Olthof opdracht verleend om te verkennen of er gebieden zijn binnen het A28 projectgebied, bestaande uit een zone van 850 langs het tracé van de A28 op het traject gemeentegrens Nijkerk- knooppunt Hattermerbroek, die bezien vanuit ecologische en landschappelijke overwegingen nu of in de toekomst geschikt zijn (of de minste bezwaren geven) voor windturbines of zonnepanelen. De verwachting bij aanvang van het project is dat er juist langs de A28 infrastructuur ook voldoende kansen zouden zijn. Bij de uitwerking

bleek dat dit niet zo is. De provincie heeft toen gevraagd om ook te verkennen of er geschikte alternatieve gebieden zijn binnen de A28 regio, bestaande uit een ruimer zoekgebied in de driehoek van Nijkerk, Kampen en knooppunt Hattermerbroek, die bezien vanuit louter de ecologische en landschappelijke overwegingen het meest geschikt zijn (of de minste bezwaren geven) voor windturbines en zonnepanelen (de regio).

Bij de uitwerking is eerst separaat gezocht naar gebieden die vanuit alleen landschap en alleen ecologie de minste bezwaren geven. Vervolgens zijn de resultaten van de landschappelijke en ecologische analyses gecombineerd om te komen tot gebieden die zowel vanuit landschap als ecologie de minste bezwaren geven. Hierbij zijn de bezwaren vanuit landschap en ecologie als gelijkwaardig gewogen.

### 8.1 Windenergie langs het A28 Tracé

Wat windenergie betreft zijn er op de Veluwe geen goede mogelijkheden vanwege de aanwezigheid van de aangewezen Natura 2000-soort Wespandief. De mogelijkheden voor windenergie langs het noordelijk deel van het tracé van de A28, met name op de Veluwe, zijn beperkt vanwege de aanwezigheid van de Wespandief in de zomermaanden (mei-sep) en vanwege de aanwezigheid van vleermuizen. De Wespandief is aangewezen als instandhoudingsdoelstelling voor de Noord-Veluwe, is in lage aantallen aanwezig op de Veluwe en is als roofvogel erg kwetsbaar voor aanvaringen met windmolens. De kans op overschrijding van te hoge aantallen aanvaringslachtoffers ten opzichte

van de natuurlijke aanwas van de populatie (uitgedrukt in termen van de hier 1% norm, zie ook bijlage 1) kan op voorhand niet worden uitgesloten. Daarmee bestaat er dus een kans op significant negatieve effecten. Een toepassing van een stilstandvoorziening lijkt weinig zinvol omdat dan toch gedurende meerdere zomermaanden de windmolens overdag moeten worden uitgeschakeld, wat zijn invloed heeft op de economische haalbaarheid (businesscase). Overigens zal ook al gedurende veel avonden een stilstandvoorziening nodig zijn om aanvaringen met vleermuizen te voorkomen. Binnen de globale verkenning zoals in deze opdracht is uitgevoerd, is de slotconclusie dat er geen ruimte is voor windmolens langs het noordelijk deel van de A28. Dat geldt ook voor de in de Omgevingsvisie onderkende “verkenninggebieden voorwaarden windturbines Gelders Natuurnetwerk op de Veluwe”. Mocht er toch een partij voornemens zijn om een vergunning aan te vragen voor het plaatsen van een of enkele windmolens dan verwachten we dat dit niet kan zonder dat er eerst uitgebreid aanvullend onderzoek gedaan is om risico's nader te bepalen. Ook bij andere snelwegen op de Veluwe zoals de A1, A50 en A12 die in en nabij N2000-gebieden liggen verwachten wij dat de aanwezigheid van de Wespandief beperkingen kan geven, al is dit niet specifiek door ons onderzocht.

Ten zuiden van Harderwijk, bij Strand Nulde, zijn wel mogelijkheden voor windenergie. Deze zijn deels ook al onderkend in de Omgevingsvisie. Landschappelijk gezien zou hier een rij van windmolens kunnen passen. De scheidslijn tussen land en water is een herkenbare

lijn in het landschap die al eeuwenlang aanwezig is. Eerst was het de grens tussen de Zuiderzee en het oude land. Nu is het de grens tussen het randmeer en het oude land met aan de overzijde het nieuwe land. Deze grens kan worden gemarkeerd door een rij windmolens op enige afstand van het randmeer. De lijnopstelling kan beginnen bij afslag Strand Nulde van de A28 (nummer 1 op kaart). De opstelling is niet helemaal tot Harderwijk doorgezet in verband met vliegroutes voor vogels. De windmolens kunnen zowel in een enkele lijnopstelling als in een dubbele lijnopstelling worden geplaatst. Beide opties zijn gevisualiseerd (zie hoofdstuk). De dubbele lijnopstelling versterkt de richting van het randmeer nog beter dan de enkele opstelling. Bovendien kunnen er op deze manier dubbel zoveel windmolens geplaatst worden. In dit gebied is momenteel conform de Omgevingsverordening nog wel een weidevogelgebied begrensd, maar er wordt verwacht dat dit in de toekomst zal komen te vervallen omdat er weinig tot geen weidevogels zijn. Er is voor dit gebied ook een verkennende meting uitgevoerd om te bepalen of de voor het Veluwerandmeer meest kritische aangewezen N2000-soorten zoals de kleine zwaan deze gebieden gebruiken. Dit bleek in de winter van 2019 maar zeer beperkt het geval te zijn. Bij nadere uitwerking is het overigens wel nodig om aanvullend jaarrond veldwerk over de verspreiding van aangewezen (broed) vogels uit te voeren.

In het meest zuidelijke deel van de A28, nabij Natura 2000-gebied Arkemheen is de openheid een belangrijke landschappelijke kwaliteit, waardoor het onwenselijk is hier windmolens te plaatsen. Ook ecologisch gezien liggen er in dit gebied geen mogelijkheden voor windmolens. Het is zowel N2000-gebied als een begrensd weidevogelgebied en wordt intensief gebruikt door aangewezen instandhoudingsdoelen zoals de kleine

zwaan.

Samenvattend zijn de mogelijkheden voor windenergie in het projectgebied beperkt en minder dan verwacht. Tegen deze achtergrond is ook gekeken naar mogelijkheden in de regio.

## 8.2 Windenergie in het regiogebied

In het regiogebied kan - landschappelijk gezien - de rij windmolens bij de A28 ter hoogte van Strand Nulde worden doorgezet langs de randmeerkust ten noorden van Harderwijk. Deze rij windmolens zet de zuidelijke lijn onder Harderwijk door en accentueert de grens tussen land en water. De scheidslijn tussen land en water is ook hier een herkenbare lijn in het landschap die al eeuwenlang aanwezig is. Omdat de windmolens de overgang naar het randmeer markeren is het landschappelijk gezien relevant dat de rij niet te ver van de randmeren af komt te staan (bij voorkeur op 200 - 400 m van de oever). Indien de rij verder van het randmeer af zou komen (meer dan 1000 meter) vormt de rij geen logische accentuering van het randmeer meer. Een andere aanbeveling is het plaatsen van de windmolens in een lijnopstelling (10 molens of meer). Het randmeer is een langgerekte landschappelijke lijn en windmolens in lijnopstelling kunnen dit landschappelijk gezien accentueren. Solitaire windmolens doen juist landschappelijk gezien afbreuk aan deze langgerekte maat.

Ecologisch gezien is het onwenselijk om windmolens direct aan of nabij de oever te plaatsen. Dat is nadelig voor de instandhoudingsdoelen voor het Veluwerandmeer die daar relatief veel vliegbewegingen maken. Er is een afstand van tenminste 800 meter en bij voorkeur 1200-1400 meter nodig om negatieve effecten op bijvoorbeeld weidevogels te voorkomen. Daar waar wei-

devogelgebieden aan het randmeer liggen is het in het geheel niet wenselijk en zelfs ook door het bestaande provinciale beleid uitgesloten om daar windmolens te plaatsen. Ook in het net ingerichte compensatiegebied de Mheenlanden is het onwenselijk om windmolens te plaatsen. Er zijn langs het Veluwerandmeer ook nog andere gebieden aangewezen als GNN en GO. Ook in deze gebieden is het niet echt wenselijk om windmolens te plaatsen maar is het niet ten principale onmogelijk. Op nog grotere afstand van het Veluwerandmeer (vanaf 2,5 tot 3 kilometer) is de nabijheid van de Veluwe weer de beperkende factor aan het worden. Dan is er een steeds grotere impact op de Wespandief die de agrarische percelen in dit gebied gebruikt om te foerageren.

Bij de combinatie van de landschappelijke en ecologische overwegingen blijft er een klein gebied beschikbaar die zowel vanuit landschap als ecologie de minste bezwaren geeft. Het betreft een smalle strook parallel aan het Veluwerandmeer met een lengte van 5 tot 6 kilometer en afstand van het randmeer van tenminste 800 en maximaal 1000 meter. Dit zoekgebied is zowel vanuit landschap als vanuit ecologie niet geheel ideaal, maar vormt het beste compromis. Vanuit landschap is de afstand tot het randmeer net iets te groot, maar is de landschappelijke relatie met het Veluwerandmeer nog wel zichtbaar. Bezien vanuit ecologie heeft de zone voldoende afstand ten opzichte van het Veluwerandmeer maar doorsnijdt de zone wel een deel van de Groene Ontwikkelingszone dat ook door weidevogels (met name Kieviten en Scholeksters) wordt gebruikt. Er zal zeker een vorm van mitigatie nodig zijn om de vermindering van broedbiotoop en foerageergebied voor Kieviten en Scholeksters te compenseren. Ondanks de genoemde landschappelijke en ecologische beper-





**Figuur 7.18** Zoekgebied ecologie: zones die geschikt zijn voor windmolens (voor zonnepanelen zijn er vanuit ecologie geen grote belemmeringen als het gaat om locatiekeuze)



**Figuur 7.19** Zoekgebied landschap: zones die geschikt zijn voor windmolens en zonnepanelen



**Figuur 7.20** Compromiskaart: locaties buiten het plangebied van de A28 voor windmolens en zonnepanelen als compromis tussen landschap en ecologie

### Legenda

-  zoekgebied windmolens
-  zonne-akkers bij landgoederen
-  zonnepanelen bij afslagen en verzorgingsplaatsen
-  zonnepanelen bij stedelijke randen
-  windmolens Flevoland
-  beperkingen ganzenrustgebied + weidevogelgebied
-  GO
-  GNN
-  weidevogelgebied de Dasselaar, Ermelo Putten

**Figuur 8.1**

kingen is de op de kaart aangegeven zone het meest kansrijke zoekgebied. Indien alleen landschappelijke of alleen ecologische overwegingen zouden worden gehanteerd zou het zoekgebied dichterbij of verder van de randmeren gelegen zijn.

Bij een eventuele verdere uitwerking van plaatsing van windmolens in deze zoekgebieden zijn ook nog aanvullende ecologische overwegingen van belang. Het is raadzaam om bij een rij-opstelling van windmolens langs het Veluwerandmeer op weloverwogen locaties dwarse brede ruimtes open te laten zodat de (trek)vogels tussen slaap- en foerageergebieden ruimte hebben om zich dwars op de ligging van het Veluwerandmeer te kunnen verplaatsen. Ook zal er gekeken moeten worden naar een stilstandvoorziening in verband met s 'avonds foeragerende vleermuizen en eventueel ook nog foeragerende wespvliegers. Het compromis-zoekgebied is overigens nog niet getoetst aan bestaande wensen en eisen vanuit andere landgebruiksfuncties.

### 8.3 Conclusies zonne-energie

Voor zonne-energie zijn er vooral mogelijkheden. Langs de A28 komen twee gebieden in aanmerking:

- Stedelijke randen van Nijkerk en Harderwijk: zonne-energie op taluds, geluidsschermen en ingepast

bij bedrijventerreinen;

- Verzorgingsplaatsen en afslagen in het open landschap.

Buiten de zone van het 850 meter tracé komt de landgoederenzone tussen Harderwijk en Elburg in aanmerking voor de inpassing van zonne-energie. De bomenlanen en bomenrijen vormen een mooi landschappelijk raamwerk waarin een aantal zonne-akkers kunnen worden gerealiseerd.

Deze studie is een verkenning op hoofdlijnen en is niet bedoeld als een locatieonderzoek.





# Referenties

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

Henkens, R.J.H.G., Broekmeyer, M.E.A., Luisman, H. en H.A.M. Meeuwsen, 2015. Windenergie in bos en natuur. Een eerste analyse van mogelijke windmolenlocaties op de Veluwe op basis van juridischecologische en technische randvoorwaarden. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2704.

Klop, E. (2017). Mortaliteit vogels Windmolenpark Hattemerbroek. A&W-rapport 2334. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Knipping, A. (2018). M.e.r.-beoordelingsnotitie Verkenning Noordelijke Randmeerdijk. Witteveen & Bos. Projectcode 102447-6300.

Omgevingsvisie Provincie Gelderland (2018). Geconsolideerd. NL.IMRO.9925.SVOmgvisieGC-gc06. Structuurvisie.

Ontwerp beheerplan Natura 2000 - 057 Veluwe (2016). Provincie Gelderland.

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.

Van Diermen, J., W. van Manen & E. Baaij (2009). Terreingebruik en activiteitspatroon van Wespddieven *Pernis apivorus* op de Veluwe. *De Takkeling* 17(2) 2009.

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

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

Wing (2016). Verkenning (on)mogelijkheden windenergie in bosgebieden. Achtergrondrapport.  
*Natuur*

Henkens, R.J.H.G., M.E.A. Broekmeyer, H. Luisman, en H.A.M. Meeuwsen (2015). Windenergie in bos en natuur. Een eerste analyse van mogelijke windmolenlocaties op de Veluwe op basis van juridischecologische en technische randvoorwaarden. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2704.

[www.vogelbescherming.nl](http://www.vogelbescherming.nl)



# Bijlage

## Methodiek mortaliteit vogels als gevolg van windmolens

Om te komen tot een goede analyse van de ecologische mogelijkheden is het noodzakelijk om te weten wat de gevoeligheid van soorten is voor windmolens, en wat de mogelijke mortaliteit is die windmolens kunnen veroorzaken door botsingsslachtoffers. Mortaliteit door aanvaringen is één van de belangrijkste impacts op (beschermde) natuurwaarden als gevolg van windturbines. Om het effect van mortaliteit op een populatie te duiden wordt vaak gewerkt met de zogenoemde 1%-norm of recent ook de Potential Biological Removal (PBR).

### 1%-norm

Conform de jurisprudentie wordt de mortaliteit als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. Deze '1%-mortaliteitsnorm' is geen wettelijk vastgestelde grens maar wordt gebruikt als 'drempel'. Indien deze 1%-mortaliteitsnorm wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en het instandhoudingsdoel. In het geval bijvoorbeeld de huidige populatie (ruim) boven het instandhoudingsdoel zit, en sprake is van een positieve populatietrend, dan hoeft een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm niet automatisch tot een aantasting van het instandhoudingsdoel te leiden.

Ten aanzien van toepassing van de 1%-norm spelen de volgende opmerkingen:

- De 1%-norm is een 'one size fits all' norm waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen zeer verschillende soortgroepen (bijv. kortlevende, snel reproducerende soorten versus grote, lang levende soorten met een lage reproductie). In een rapport van Alterra (Buij et al. 2017) wordt betoogd dat de 1%-norm voor de laatste categorie een overschat-

ting geeft van de mortaliteit die een populatie kan dragen. Uit vergelijking met de PBR (zie onder) blijkt echter dat voor veel soorten de 1%-norm juist een conservatieve norm is.

- De 1%-norm wordt meestal worst-case berekend op basis van de natuurlijke mortaliteit van adulte dieren. Dit resulteert in een lagere norm dan wanneer ook de survival van juvenielen of subadulten zou worden meegenomen.
- In de 1%-norm wordt geen rekening gehouden met de populatietrend van een soort.
- Een belangrijk issue is welke populatie als referentie wordt gebruikt om de 1%-norm over te berekenen. Bij Natura 2000-soorten is dat eenvoudig, namelijk de aantallen binnen het Natura 2000-gebied, maar bij niet-kwalificerende soorten ligt dat lastiger. Meestal wordt de landelijke populatie als uitgangspunt genomen, omdat daarvan de aantallen min of meer bekend zijn. De effecten spelen echter op lokaal niveau, dus daar is een mismatch. Maar het is vaak niet mogelijk om een 'lokale populatie' te begrenzen.

### Potential Biological Removal (PBR)

Zoals hierboven beschreven is de 1%-mortaliteitsnorm geen harde ecologische drempelwaarde, maar een alarmbel op basis waarvan al dan niet aanleiding is de effecten van de turbinemortaliteit nader te onderzoeken en beoordelen. Een bij uitstek geschikte methode om dit nader te onderzoeken, is de zogenoemde Potential Biological Removal (PBR) analyse.

Een analyse van de PBR heeft ten doel een inschatting te geven hoeveel sterfte een populatie kan dragen zonder negatieve effecten op de levensvatbaarheid van de populatie. De methode is ontwikkeld voor zeezoogdieren (Wade 1988) en later ook veelvuldig toegepast op vogels (bijv. Runge et al. 2009, Poot et al. 2011, Bel-

lebaum et al. 2013, Richard & Abraham 2013). De PBR wordt berekend als  $0,5 \times R_{max} \times N_{min} \times r_f$ , waarbij  $R_{max}$  de maximale groeisnelheid van de populatie is,  $N_{min}$  een conservatieve inschatting van de populatiegrootte en  $r_f$  de zogenoemde 'recovery factor'.

Het voordeel van de PBR ten opzichte van de 1%-norm is dat er meer biologische informatie in is verwerkt, namelijk de maximale groeisnelheid van een populatie en een recovery factor die kan worden aangepast afhankelijk van de trend die de populatie vertoont. De recovery factor ligt normaliter tussen 0,1 en 1,0; vaak wordt een gemiddelde waarde van 0,5 aangehouden. Voor groeiende populaties kan een waarde  $>0,5$  worden gebruikt; voor soorten waarvan de populatie achteruit gaat, wordt vaak een lagere waarde gebruikt. Het gebruik van deze lage waarde voor  $r_f$  kan worden gezien als een soort 'veiligheidsmaatregel' om te compenseren voor onzekerheden in de verschillende parameters. Hierdoor wordt een conservatieve inschatting van de PBR verkregen.

De PBR valt vaak hoger uit dan de 1%-norm, wat er op duidt dat de 1%-norm wat conservatiever is. Kritiek op de PBR komt overeen met die op de 1%-norm, namelijk dat de norm niet goed bruikbaar is (te hoge uitkomsten geeft) voor lang levende soorten met een lage reproductiesnelheid, zoals roofvogels en zeevogels (e.e.a. afhankelijk van de manier waarop dichtheidsafhankelijke processen in de populatie van belang zijn).

### Andere opties

In gevallen waarbij de PBR niet goed toepasbaar is, is de enige mogelijkheid om met behulp van geavanceerde populatiemodellen de effecten van turbinemortaliteit te berekenen. Dit is echter een tijdrovende en kostbare exercitie, en wordt slechts zeer sporadisch ingezet (o.a. bij zeevogels en offshore windparken bij Schotland).





# Colofon

Deze visie voor duurzame energie aan de A28 is opgesteld in opdracht van de provincie Gelderland en uitgevoerd door Altenburg & Wymenga bv en Feddes/Olthof landschapsarchitecten bv.

## Provincie Gelderland

- Ellen Geelhoed
- Wido Eissens
- Alex Elferink
- Ivo van Es
- Mijnke van Kleef
- Ronald van Osch
- Marcel Snijder
- Kees van der Velden

## Altenburg & Wymenga

- Joris Latour - projectleider
- Anneke Rippen - adviseur fauna-ecologie
- Erik Klop

## Feddes/Olthof

- Yttje Feddes- landschapsarchitect
- Lianne Struckman - landschapsarchitect
- Puck van Dijk - stagiair
- Yifan Zhang - stagiair

**Projectnummer 398**  
**Juli 2019**

