

Regionale Aanvulling RES-regio Noord-Veluwe

Aanvulling bij PlanMER Windbeleid en RES
Provincie Gelderland
09/12/2024

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Regionale Aanvulling MER Windbeleid Gelderland
Projectnummer	51023376
Klant	RES-regio Noord-Veluwe
Datum	09-12-2024
Documentreferentie	Regionale Aanvulling RES-regio Noord-Veluwe

1	Inleiding	4
2	Kern van de RES.....	6
3	Totstandkoming van zoekgebieden.....	10
3.1	Uitgangspunten	10
3.1.1	Referentieturbines	11
3.1.2	Overzicht uitsluitingsgebieden	11
3.1.3	Overzicht nee, tenzij gebieden	13
3.2	Overzicht zoekgebieden.....	14
4	Beoordeling zoekgebieden	18
4.1	Overzicht beoordeling	19
4.2	Beoordeling	20
5	Alternatieven.....	46
5.1	Beschrijving alternatieven	47
5.1.1	RES 1.0.....	47
5.1.2	Beschermd GNN.....	48
5.1.3	Energiesysteem	49
5.1.4	Ontwerpnorm	50
5.2	Beoordeling alternatieven	53
5.2.1	RES 1.0.....	53
5.2.2	Beschermd GNN.....	55
5.2.3	Energiesysteem	57
5.2.4	Ontwerpnorm	59
6	Conclusies in relatie tot RES1.0.....	62

Bijlage I: Uitgangspuntennotitie

Bijlage II: Verschillen in uitgangspunten toegelicht

Bijlage III: Mitigatie geluid t.o.v. zoekgebieden

Bijlage IV: Eerdere regionale analyse zon (Witteveen + Bos)

Bijlage V: Begrippenlijst

1 Inleiding

Dit rapport biedt een regionale aanvulling op het PlanMER Windbeleid en RES (Witteveen + Bos, 2024) van de provincie Gelderland voor de RES-regio Noord-Veluwe. Deze aanvulling bevat een verdieping van de zoekgebieden voor windenergie voor de regio Noord-Veluwe, een milieubeoordeling van deze zoeklocaties en een alternatievenstudie. Figuur 1.1 geeft dit schematisch weer.



Figuur 1.1 Schematische weergave verhouding planMER Windbeleid en RES Gelderland en regionale aanvulling

Waarom een aanvulling?

De provincie Gelderland en de RES-regio's werken samen in een traject om een planMER Windbeleid en RES op te stellen. Doelen van het planMER zijn:

1. Actualisatie van het provinciale windbeleid;
2. Borgen van RES-zoeklocaties in het regionale (en dus lokale) (ruimtelijke) omgevingsbeleid;
3. Waar geen of niet voldoende concrete zoekgebieden zijn aangewezen de milieu-informatie leveren om mogelijke zoeklocaties met elkaar te kunnen vergelijken;
4. Daarmee synchroniseren van het provinciale windbeleid en de Gelderse RES-en.

Het opgestelde provinciale planMER geeft invulling aan de eerste doelstelling. Deze Regionale Aanvulling bevat een hoger detailniveau dan het PlanMER en geeft invulling aan doelstellingen 2, 3 en 4. Dit hogere detailniveau biedt voor de regio handvatten om (bestuurlijk) onderbouwde keuzes te kunnen maken tussen of voor bepaalde zoekgebieden om die te kunnen borgen in het omgevingsbeleid ten behoeve van uiteindelijke vergunningverlening al dan niet in het RES-herijkingsproces. Deze aanvulling is erop gericht om te komen tot concrete zoekgebieden voor windenergie en een milieubeoordeling van deze zoekgebieden, zodanig dat er (regionaal) wel onderbouwde keuzes kunnen worden gemaakt.

Deze Regionale Aanvulling gaat dus specifiek over zoekgebieden voor windenergie in de regio. In een eerder stadium is als onderdeel van het PlanMER Windbeleid en RES door Witteveen en Bos een analyse gemaakt van aandachtspunten en mogelijke effecten van zoekgebieden voor zon in de regio. Deze analyse is opgenomen in bijlage IV van deze Regionale Aanvulling.

2 Kern van de RES

Dit hoofdstuk beschrijft de hoofdlijnen van de regionale energiestrategie (RES) van de regio Noord-Veluwe. Met de RES geeft de regio invulling aan de transitie van fossiele naar hernieuwbare bronnen van elektriciteit. De achtergrond hiervan ligt in onder andere het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015 en het Nederlandse klimaatakkoord uit 2019 (zie het PlanMER Windbeleid en RES voor nadere toelichting¹).

RES 1.0

De regio Noord-Veluwe heeft in verschillende stappen toegewerkt naar de RES 1.0. Allereerst is een pilot-RES opgesteld (2017 - 2018). In de periode tussen het voorjaar van 2019 en de zomer van 2020 heeft de regio gewerkt aan de concept-RES Noord-Veluwe. In de periode april/mei 2020 stelden de colleges van B&W de concept-RES vast en legden ze deze voor ter vaststelling door de gemeenteraden. Alle gemeenteraden hebben vervolgens de concept-RES vastgesteld voor 1 oktober 2020.

Na vaststelling van de concept-RES in de gemeenteraden, Gedeputeerde Staten en het college van Dijkgraaf en Heemraden is in de periode vanaf de zomer 2020 tot het voorjaar van 2021 met veel energie gewerkt om de concept-RES door te ontwikkelen richting de RES 1.0. In deze periode zijn inwoners betrokken, lopende onderzoeken afgerond, en aanvullende analyses uitgevoerd. In de zomer van 2021 is de RES 1.0 vastgesteld door de verschillende bevoegde gezagen.

Bod

Binnen de RES 1.0 Noord-Veluwe is in 2021 afgesproken om 530 GWh duurzame energie op te wekken met:

- 190 GWh zon op dak;
- 120 GWh wind;
- 220 GWh zon op land.

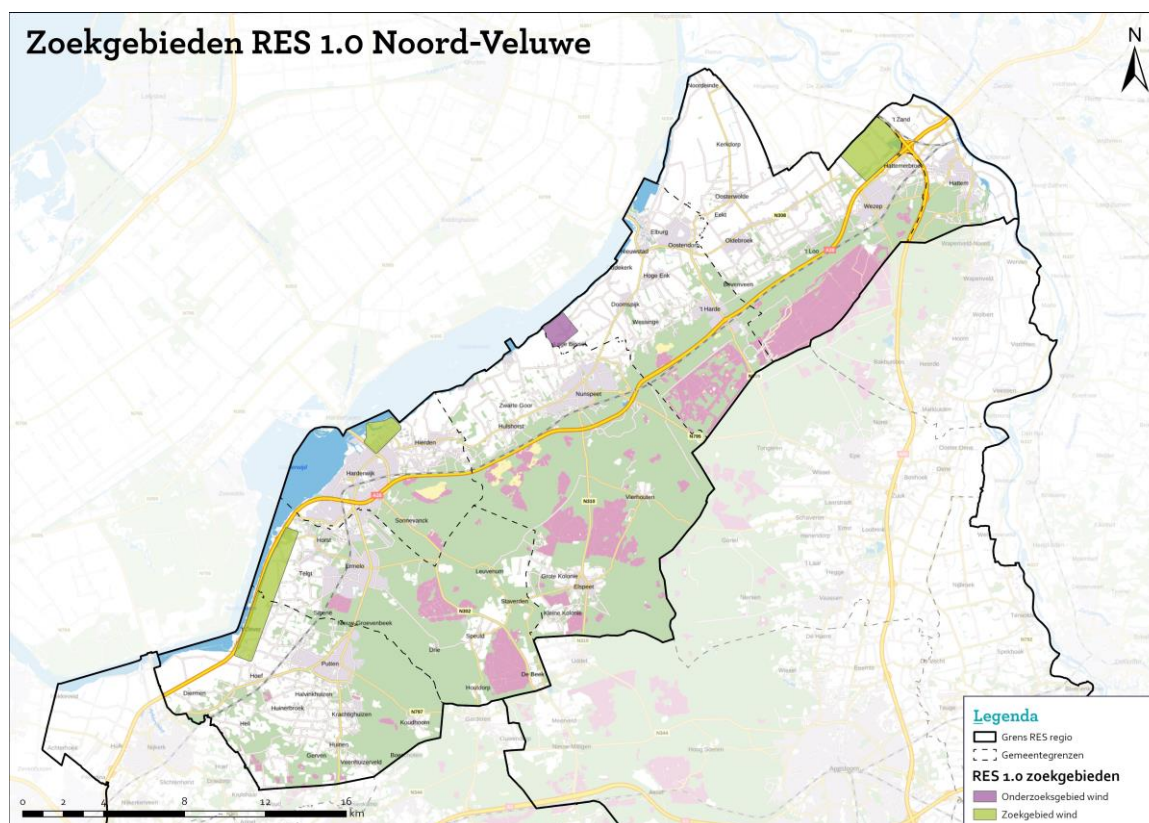
Van de 530 GWh werd in 2021 200 GWh beschouwd als reëel deel. Dit reële deel bestond uit projecten die al gerealiseerd waren (31,4 GWh), projecten die al vergund waren of projecten die een SDE-beschikking hadden ontvangen. Om het doel te halen stond nog een resterend deel van 330 GWh open voor verdere ontwikkeling.

¹ Plan-MER windbeleid en RES provincie Gelderland (24 april 2024). In deze aanvulling wordt dit rapport bedoeld wanneer er wordt verwezen naar 'het PlanMER'.

Zoekgebieden

Een zoekgebied is een gebied waar de regio mogelijkheden ziet voor de realisatie van projecten voor wind- en/of zonne-energie. Wanneer een gebied in de RES1.0 is opgenomen als zoekgebied, dan wil dat niet zeggen dat in dat gebied ook daadwerkelijk een energieproject wordt of meerdere projecten worden gerealiseerd. Op basis van zorgvuldige analyse van het gebied, de mogelijkheden om energieprojecten te combineren met andere maatschappelijke opgaven en ruimtelijke kwaliteiten en de mate van bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak, acht de regio de gebieden wel kansrijk. Wanneer een gebied niet als zoekgebied is opgenomen in deze RES, dan wil dat niet zeggen dat er in die gebieden geen projecten voor wind- en/of zonne-energie ontwikkeld kunnen worden. De regio acht de gebieden die niet zijn opgenomen in de RES, wel minder kansrijk. Nieuwe inzichten worden in de opvolgende RES'en verwerkt. In de regio Noord-Veluwe is onderscheid gemaakt tussen drie typen zoekgebieden voor duurzame energie:

1. zoekgebied voor wind;
2. onderzoeksgebied voor wind;
3. zoekgebied voor zon.



Figuur 2.1 Zoekgebieden wind Noord-Veluwe RES 1.0

Voortgangsrapportage RES Noord-Veluwe 2023

In de Voortgangsrapportage 2023 RES Noord-Veluwe geeft de regio antwoord op de vraag: liggen we anno 2023 op koers om de in 2021 afgesproken doelstelling van 530 GWh te halen?

Het algemene beeld is dat er sinds RES 1.0 een forse voortuitgang is geboekt. Daar waar destijds circa 31,4 GWh was gerealiseerd, is dat begin 2023 opgelopen naar 114,7 GWh. Anders gezegd: waar in RES 1.0 ongeveer 6 % was gerealiseerd, is dat begin 2023 toegenomen naar ongeveer 22 % van de doelstelling. Dit blijft echter wel achter bij het uitgangspunt uit de RES 1.0 dat 200 GWh al was ontwikkeld, vergund of SDE-subsidie had ontvangen. Een deel van deze projecten is uiteindelijk dus niet gerealiseerd.

Figuur 2.2 toont een vergelijking tussen de situatie RES 1.0 en de Voortgangsrapportage uit 2023. Hierin valt op dat de gezamenlijk opwek van windenergie en zon op land fors is gegroeid naar 50,5 GWh. Ook is het aantal zon op grote daken meer dan verdubbeld in opwek. Hier is sprake van een groei van 104 %.

Regio Noord-Veluwe - Gerealiseerde energieprojecten						
	RES 1.0 (2021)		RES voortgangsdokument 2023		Groei/afname (verschil RES 1.0 en 2023)	
	Aantal projecten	Opwek (TWh)	Aantal projecten	Opwek (TWh)	Groei/afname (TWh)	Groei/afname (%)
Windparken	0	0	1	0,0397	0,0397	-
Zon op land	0	0	8	0,0108	0,0108	-
Zon op grote daken	140	0,0314	748	0,0641	0,0328	104%
Totaal	140	0,0314	757	0,1147	0,0833	265%

Figuur 2.2 Groei in gerealiseerde hernieuwbare opwek van energie ten opzichte van 2021 (stand per 1 maart 2023)

Het aandeel pijplijnprojecten is toegenomen voor zon op land en windenergie. Dit is te zien in figuur 2.3. Het gaat hierbij om in totaal 236 GWh aan projecten in de pijplijn. Samen met de gerealiseerde opwek van 114,7 GWh is dit echter niet voldoende om het bod van 530 GWh te halen.

Regio Noord-Veluwe - Gerealiseerde energieprojecten							
	RES 1.0 (2021)		RES voortgangsdokument 2023	Groei/afname (verschil RES 1.0 en 2023)			
	Aantal projecten	Opwek (TWh)		Aantal projecten	Pijplijn 1 (TWh)	Pijplijn 2 (TWh)	Groei/afname (TWh)
Windparken	1	0,0390	3	0,0380	0,0829	0,0819	210%
Zon op land	13	0,0476	19	0,0315	0,0665	0,0504	106%
Zon op grote daken	185	0,0575	33	0,0167	0	-0,0408	-71%
Totaal	199	0,1441	55	0,0862	0,1494	0,0915	63%

Figuur 2.3 Groei in energieprojecten in de pijplijn ten opzichte van 2021 (stand per 1 maart 2023)

Om het regionale doel te behalen, moeten de projecten in de pijplijn voor 2030 worden gerealiseerd en moet er daarnaast voor 180 GWh aan nieuwe energieprojecten worden gepland. Dit is ongeveer 1/3e deel van het bod uit de RES 1.0.

Netcongestie, pijplijnprojecten en wespandief aandachtspunten

De capaciteit van onderstations in de regio Noord-Veluwe is net als in veel andere regio's zeer beperkt of afwezig. Deze situatie kan ondanks inspanningen van netbeheerders en allerlei ander partijen maar beperkt worden verbeterd. Dat betekent dat er per onderstation nadrukkelijk gekeken moet worden naar een optimale benutting van de capaciteit. Zowel vanuit het oogpunt van netefficiëntie als het voorkomen van hoge maatschappelijke kosten door extra investering en netinfrastructuur. Daarmee vormt netcongestie ook een risico op het niet behalen van de doelstelling. Een goede balans tussen windenergie en zon op land is hierbij wenselijk.

Van enkele projecten in de pijplijn dient eind 2024 te worden geconcludeerd dat deze mogelijk anders uitpakken dan in de voortgangsrapportage van 2023 gedacht. Voor Windpark Lorentz in Harderwijk is begin 2024 het ruimtelijke besluit door de Raad van State vernietigd en voor Windpark Horst en Telgt in Ermelo en Putten is besloten niet 7 maar 5 windturbines te realiseren. Hierdoor is het aandeel windenergie thans anders dan in de voortgangsrapportage van 2023.

Daarnaast is de Wespandief een aandachtspunt. Windturbines kunnen namelijk leiden tot slachtoffers onder de Wespandief en voor een bufferzone van 8 km rond de Veluwe gelden beperkingen. De regio streeft ernaar de energietransitie zo te organiseren dat de natuur beschermd blijft. In de Noord-Veluwe is dit niet makkelijk, omdat een groot deel van de regio onderdeel is van de Veluwe en de regio binnen de 8 km zone valt.

3 Totstandkoming van zoekgebieden

Windturbines zijn niet overal in de regio mogelijk. Op sommige locaties is het door belemmeringen vanuit wet- en regelgeving of fysieke beperkingen op voorhand onmogelijk. Denk hierbij aan infrastructuur, bebouwing of zwaar beschermde natuurgebieden of minimale veiligheidsafstanden waarvoor regels gelden waarvan niet kan worden afgeweken. Dit hoofdstuk beschrijft welke belemmeringen gelden voor windturbines en welke zoekgebieden vanuit de uitsluitingsgebieden overblijven. Benadrukt wordt hier dat belemmeringen vanuit wet- en regelgeving en vanuit fysieke beperkingen onbetwistbaar zijn. Belemmeringen op basis van beleid of richtlijnen, zoals bijvoorbeeld diverse afstanden tot infrastructuur zoals opgenomen in de Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), kunnen als minder strikt worden beschouwd. In deze Aanvulling is deze laatste categorie belemmeringen op basis van HRW2020 meegenomen, tenzij op basis van praktijkervaringen een aanpassing mogelijk is. Daarnaast wordt in deze Regionale Aanvulling enkel rekening gehouden met beleid vanuit hogere overheden (Provincie en Rijk). Er wordt niet gekeken naar eigendomssituaties. Op deze manier is getracht tot zo realistisch mogelijke zoekgebieden te komen voor deze Regionale Aanvulling.

3.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn op basis van nationale en provinciale wetgeving en beleid bepaald en worden in de uitgangspuntennotitie (bijlage I) nader toegelicht. De uitgangspunten wijken soms af van de uitgangspunten van het PlanMER. De reden hiervoor ligt in het feit dat de regionale aanvulling realistischer moet worden in de afbakening van de zoekgebieden en de beoordeling van zoekgebieden. Dit is nodig om in de regio een goede afweging te kunnen maken. In bijlage II zijn de verschillen weergegeven en voorzien van een nadere motivatie.

In de uitgevoerde analyse wordt onderscheid gemaakt tussen uitsluitingsgebieden en nee, tenzij-gebieden. In uitsluitingsgebieden is het plaatsen van windturbines met de gehanteerde uitgangspunten niet of nagenoeg niet mogelijk omdat andere bestaande functies en regels een beperking vormen voor windturbines. Deze gebieden worden op voorhand uitgesloten van nadere analyse en buiten de begrenzing van de zoekgebieden gehouden. Binnen de nee, tenzij-gebieden is de verwachting dat er een grote kans bestaat dat het plaatsen van windturbines hier niet mogelijk is vanwege andere bestaande functies. Dit kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van regels ter bescherming van cultuurhistorische waarden of de kwaliteit van het woon- en

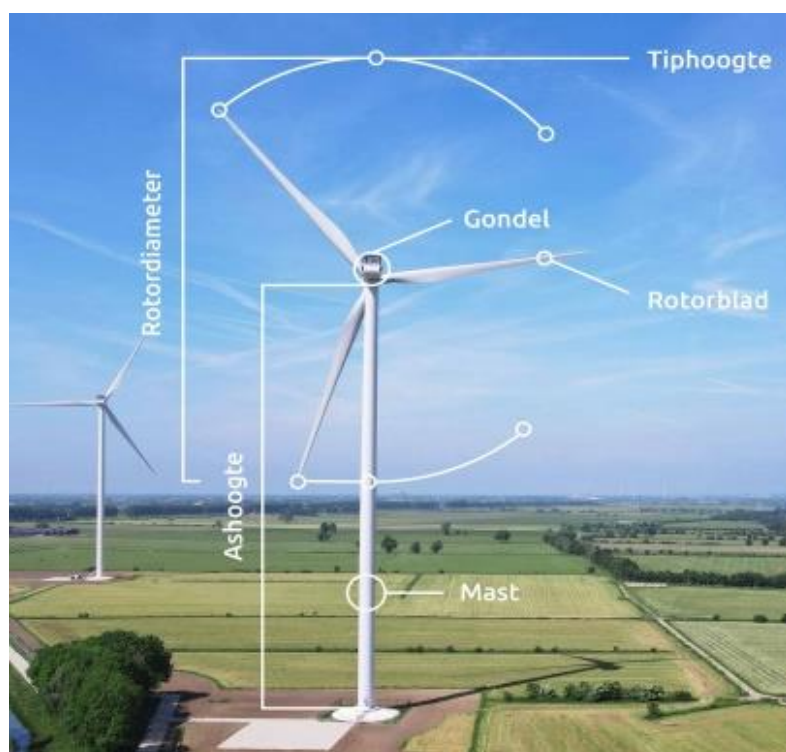
leefmilieu. Deze gebieden worden echter op voorhand nog niet uitgesloten omdat maatwerk soms uitkomst kan bieden. Dit wordt zoveel mogelijk meegenomen in de beoordeling van gebieden (zie hoofdstuk 4).

3.1.1 Referentieturbines

De afmetingen van de windturbines zijn bepalend voor wat er mogelijk is voor windenergie in het plangebied. Windturbines verschillen in ashoogte, rotordiameter en tiphoogte (TH), welke samen de omvang en (mede) het vermogen van de windturbine bepalen (zie Figuur 3.1). De omvang van een windturbine is medebepalend voor de aard en omvang van milieueffecten. Bij deze analyse wordt uitgegaan van twee referentieturbines (zie Tabel 3-1). Dit zijn dezelfde referentieturbines als ook in het PlanMER zijn gehanteerd. De jaarlijkse energieopbrengst is voor referentieturbine 1 berekend op 10,62 GWh en voor referentieturbine 2 op 20,65 GWh.

Tabel 3-1 Afmetingen referentieturbines

Referentieturbine	Ashoogte	Rotordiameter	Tiphoogte	Vermogen
1	120 meter	117 meter	178,5 meter	3,6 megawatt
2	166 meter	160 meter	246 meter	7,0 megawatt



Figuur 3.1 Kenmerken en terminologie windturbine

3.1.2 Overzicht uitsluitingsgebieden

De onderstaande tabel (Tabel 3-2) laat de uitgangspunten voor de uitsluitingsgebieden zien. Op basis van wet- en regelgeving wordt verwacht dat

het plaatsen van windturbines in deze gebieden niet mogelijk is. Voor een nadere toelichting van de aspecten wordt verwezen naar bijlage I.

Tabel 3-2 Overzicht uitsluitingsgebieden met afstand en status

Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Woningen en panden	1a	Geconcentreerde Woningen, standplaatsen en ligplaatsen	47 dB= 435 m	Maximale geluidsbelasting voor individuele turbines
	1b	Vrijstaande woningen / molenaarswoningen (> TH afstand vrij van andere woningen)	<ul style="list-style-type: none"> 1x TH uitsluiten (178,5 m & 246 m) 	Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)
	1c	Als 1a t.b.v. alternatief ontwerpnorm	<ul style="list-style-type: none"> 45 dB contour: afstand 580 m 2x TH = 492 m 	Ontwerp afstandsnorm
	2	Kwetsbare panden	1x TH (178,5 m & 246 m)	Concept norm
	3	Overige panden in gebruik	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Geen overdraai over panden toegestaan
Wegen, spoorwegen en waterwegen	4	Rijkswegen	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Voorschrift RWS en HRW
	5	Spoorwegen	½ rotordiameter + 7,85 m (66,85 m & 87,5 m)	Voorschrift RWS en HRW
	6	Hoofdwaterwegen	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Waterwet en HRW
	7	Overige wegen	Begrenzing op kaart	Fysieke belemmering
Hoogspanningsinfrastructuur	8	Bovengrondse hoogspanningslijn	1xTH (178,5 m & 246 m)	Voorschrift van Tennet en Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) ²
	9	Ondergrondse hoogspanningslijn	Object + 15 m	Fysieke belemmering voor fundering
Buisleidingen	10	Buisleidingen	100 m uitsluiten	HRW 2020 voorschrift Gasunie ^{Fout!} Bladwijzer niet gedefinieerd. en aangepast op basis van praktijk
Ecologie	11	Natura 2000	Begrenzing op kaart	Omgevingswet, instandhoudingsdoelstellingen
	12	Weidevogelgebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	13	Wespendief	Veluwe + 1 km	Omgevingsverordening Gelderland

² Eventueel maatwerk mogelijk in verdiepende slag

Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Bouwhoogte- beperkingen luchtvaart	14	Laagvliegroute	Actueel nog 1 route: laagvliegroute 10	t.b.v. jachtvliegtuigen, meest oostelijke puntje van de provincie (Winterswijk)
	15	Restrictiegebieden luchtvaart (Obstacle Limitation Surface)	Begrenzing op kaart (Teuge en Deelen)	Omgevingswet, voorheen Luchtvaartwet
	16	Radarstations	Begrenzing op kaart	Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), voorheen Barro
	17	Antennepark	Begrenzing op kaart (Eibergen)	Fysieke belemmering
Andere windturbines	18	Bestaande en reeds vergunde niet gerealiseerde windturbines	Zone van 3,5 x de rotordiameter uitsluiten.	Fysieke en ruimtelijke belemmering

3.1.3 Overzicht nee, tenzij gebieden

Binnen de nee, tenzij-gebieden is de verwachting dat er een grote kans bestaat dat het plaatsen van windturbines hier niet mogelijk is. Deze gebieden worden op voorhand echter nog niet uitgesloten omdat maatwerk soms uitkomst kan bieden.

Tabel 3.3 Overzicht nee, tenzij-gebieden met afstand en status

Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Vrijstaande woningen	1	Vrijstaande woningen (> TH afstand vrij van andere woningen)	1x TH tot 435 m	Gebaseerd op 47 dB contour cf wetgeving voor individuele turbines
Buisleidingen	2	Buisleidingen	100-200 meter zone	HRW 2020, aangepast op basis van praktijk
Ecologie	3	Ganzenrustgebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	4	Gelders Natuur Netwerk (GNN)	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	5	Wespendief	1-8km rond Veluwe	Omgevingsverordening Gelderland
Cultuurhistorie	6	Molenbiotop	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	7	Nieuwe Hollandse Waterlinie: kernwaarden zelf en rode en oranje zones rond NHW	Begrenzing op kaart	Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies
Waterkeringen	8	Waterkering	Begrenzing op kaart	Omgevingswet, voorheen Waterwet

Stiltegebieden	9	Stiltegebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
----------------	---	--------------	---------------------	------------------------------------

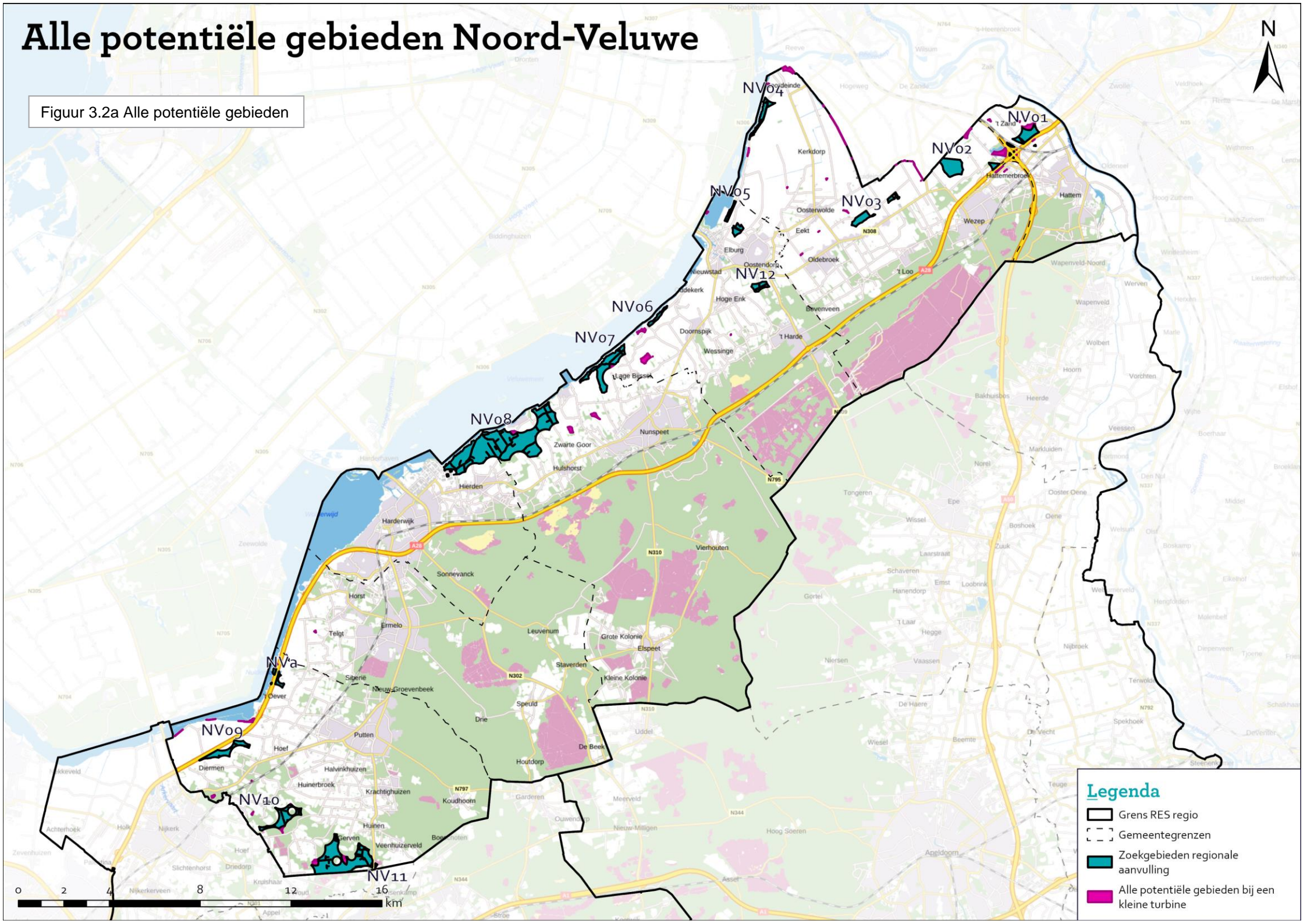
3.2 Overzicht zoekgebieden

Op basis van de ruimtelijke analyse van knelpunten en belemmeringen is in de regio op kaart duidelijk gemaakt waar er geen harde belemmeringen (uitsluitingsgebieden) aanwezig zijn. Dit zijn potentiële gebieden voor windenergie (Figuur 3.2a).

Dit betekent niet dat windenergie buiten deze gebieden is uitgesloten. In specifieke gevallen kan maatwerk nodig zijn, waarbij uitgangspunten worden aangepast. Aanpassingen moeten goed onderbouwd worden voordat hierover een besluit genomen kan worden. In bijlage III staat een kaart die laat zien wat het effect is op de onderzoeksgebieden als op voorhand een mitigatie van 3 dB op geluid wordt toegepast. Hierdoor wordt de afstand van de 47 dB-contour, wat de huidige nationale norm is voor solitaire windturbines, tot woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen verkleind. Door deze mitigatie ontstaat er meer ruimte ten opzichte van de onderzoeksgebieden. Voor uitsluiting 1a in tabel 3.2 geldt in dit geval een afstand van 265 meter in plaats van 435 meter.

Alle potentiële gebieden Noord-Veluwe

Figuur 3.2a Alle potentiële gebieden



Voor de potentiële gebieden zonder harde beperkingen is onderzocht of er ruimte is voor minimaal 2 grotere of 3 kleinere turbines die samenhang vertonen. Samenhang betekent dat binnen een afstand van 6 keer de rotordiameter minstens 2 turbines geplaatst kunnen worden. Als dit mogelijk is, wordt het gebied als onderzoeksgebied aangemerkt (zie figuur 3.2b).

De definitie van een windturbinepark in de Omgevingsverordening Gelderland is minimaal drie turbines. In deze analyse wordt hier soepeler mee omgegaan, zoals ook in het PlanMER is gedaan. Specifieke aandacht is besteed aan onderzoeksgebieden waar ruimtelijk gezien twee windturbines (hoog of lager) mogelijk zijn, bijvoorbeeld door aansluiting bij bedrijventerreinen.

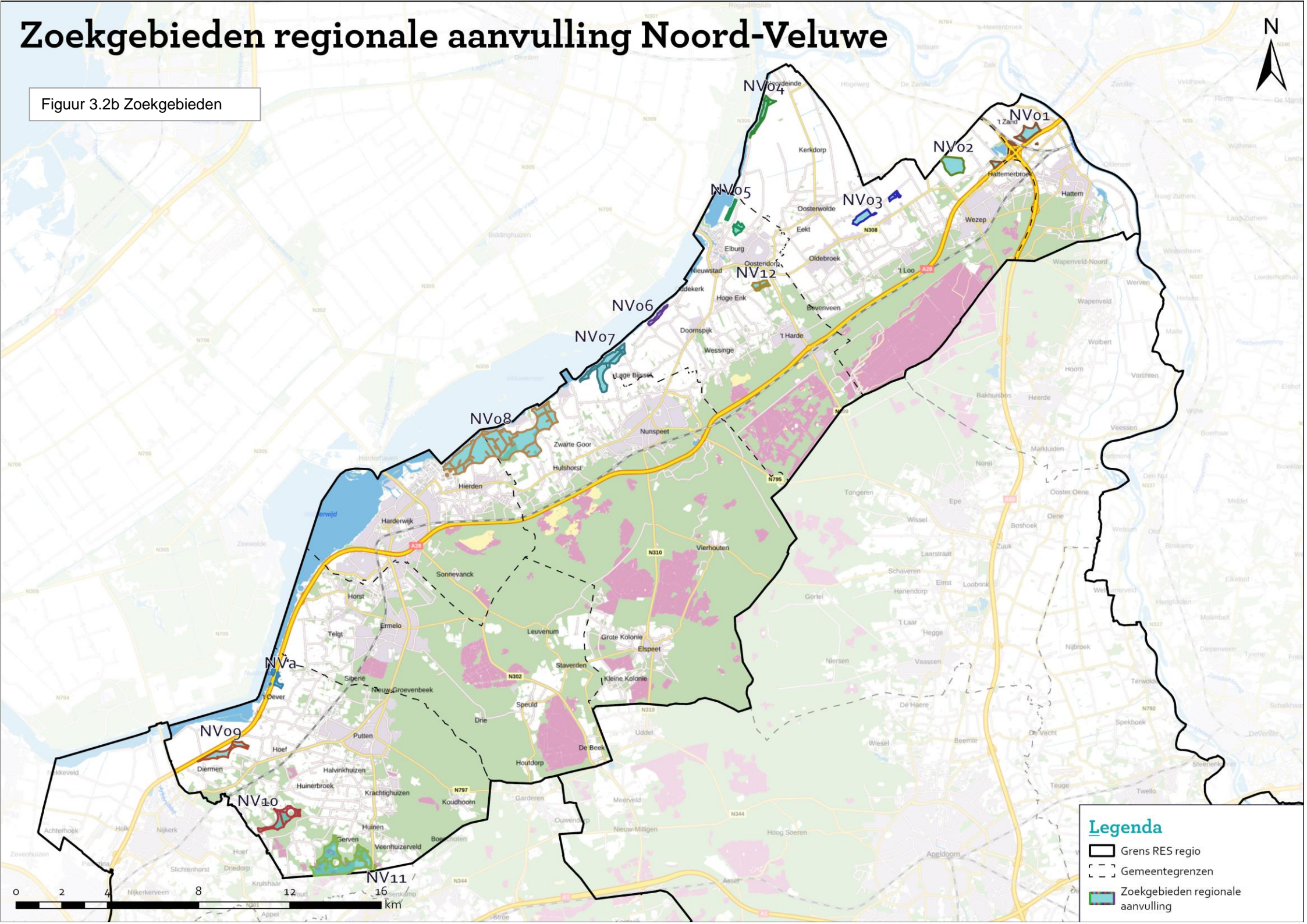
Voor alle zoekgebieden wordt in hoofdstuk 4 een beoordeling van de te verwachten milieueffecten gegeven. Om deze beoordeling mogelijk te maken zijn binnen alle zoekgebieden fictieve onderzoekopstellingen van windturbines gemodelleerd. Deze onderzoekopstellingen geven een beeld van de maximale potentie voor windturbines, die binnen het zoekgebied mogelijk gemaakt kan worden. Dit betekent dat de onderzoekopstellingen uitsluitend tot stand zijn gekomen vanuit de gedachte binnen het zoekgebied een maximaal aantal windturbines te realiseren van de hoge en de lage referentiewindturbine. Verder is rekening gehouden met de volgende ontwerpvoorkeuren:

- in de zoekgebieden wordt een minimale onderlinge afstand tussen windturbines van 3,5 keer de rotordiameter aangehouden. In de praktijk is 3 keer de rotordiameter een minimum, maar is de voorkeur 4 en in de meest voorkomende windrichting zelfs 5.
- waar meer dan 3 turbines mogelijk kunnen worden gemodelleerd binnen een zoekgebied wordt een zo groot mogelijke afstand tot woningen aangehouden, zodat niet van molenaarswoningen uit hoeft te worden gegaan.
- Als een molenaarswoning binnen een zoekgebied wordt opgenomen, is dat er maximaal 1 omdat in de praktijk meerdere molenaarswoningen binnen een park vrijwel onmogelijk zijn. Een molenaarswoning wordt alleen meegenomen wanneer dit bijdraagt aan het voltooiën van de cluster. Wanneer een molenaarswoning niet nodig is voor het voltooiën van een cluster (2 turbines) maar enkel zorgt voor meer turbines in een cluster wordt deze niet meegenomen.
- Zoekgebieden moeten minimaal 25x25meter zijn om fysiek ruimte te kunnen bieden aan de voet van een windturbine.

Het modelleren van onderzoekopstellingen is uitsluitend een (noodzakelijke) tussenstap die in deze aanvulling genomen wordt om een opwekpotentie van ieder zoekgebied te bepalen. Er wordt hiermee geen voorkeur uitgesproken voor de in het zoekgebied te realiseren onderzoekopstelling. Bij toekomstige besluitvorming over afzonderlijke gebieden kunnen verschillende onderzoekopstellingen met elkaar worden vergeleken zodat op een gedetailleerder niveau onderzoek kan plaatsvinden naar de milieueffecten van windturbines van een concreet initiatief.

Zoekgebieden regionale aanvulling Noord-Veluwe

Figuur 3.2b Zoekgebieden



Legenda

- Grens RES regio
- Gemeentegrenzen
- Zoekgebieden regionale aanvulling



4 Beoordeling zoekgebieden

Deze aanvulling op het PlanMER Windbeleid wordt gemaakt om tot concretere zoekgebieden te komen, deze zoekgebieden te kunnen beoordelen en om met behulp van alternatieven te kunnen komen tot een besluit of er een eventuele herijking van de RES 1.0 gewenst of noodzakelijk is. Om de zoekgebieden te kunnen beoordelen op het niveau van een omgevingsvisie of omgevingsprogramma is een beoordelingswijze ontwikkeld waarmee de belangrijkste milieu- of omgevingsaspecten inzichtelijk worden, zodat hiermee informatie ten behoeve van besluitvorming wordt geleverd. Daarvoor wordt het onderstaande beoordelingskader gehanteerd.

Tabel 4-1: Beoordelingskader Regionale Aanvulling PlanMER

Thema	Criterium
Natuur	Natura 2000
	GNN
	Vogelgevoeligheid
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)
Landschap	Landschappelijke waarden
	Visuele dominantie
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde
Radar	Beïnvloeding radar
Netaansluiting	Aansluitpotentie

Naast bovenstaand beoordelingskader wordt er een relatieve beoordeling per zoekgebied gegeven. De relatieve beoordeling is een beoordeling in relatie tot de hoeveelheid op te wekken (maximale) energie, dus per GWh. Deze relatieve beoordeling wordt uitgevoerd voor twee criteria die ook gekwantificeerd zijn. Zie onderstaande tabel. Deze relatieve beoordeling is van belang omdat de energie opbrengst van maatschappelijk belang is en daarmee dus afgewogen moet worden tegenover andere thema's. Deze relatieve beoordeling geeft een beeld van de effecten van een zoekgebied in relatie tot de omvang van het zoekgebied en kan daarmee van belang zijn voor besluitvorming.

Relatieve beoordeling	
Gezonde Leefomgeving	Relatief aantal gehinderden per GWh
Landschap	Visuele dominantie per GWh

In bijlage I wordt per thema beschreven hoe ieder criterium wordt beoordeeld en hoe de relatieve beoordeling per criterium is bepaald.

4.1 Overzicht beoordeling

Beoordeling zoekgebied															
		NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	NVa	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	85,0	63,7	42,5	63,7	53,1	31,9	106,2	382,3	74,3	53,1	116,8	31,9	21,2	1125,7
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	123,9	82,6	62,0	82,6	41,3	41,3	123,9	454,3	82,6	62,0	165,2	41,3	41,3	1404,2
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	8	6	4	6	5	3	10	36	7	5	11	3	2	
	Max. aantal turbines hoog	6	4	3	4	2	2	6	22	4	3	8	2	2	
Thema															
Criterium															
Natuur	Natura 2000	0/-	0	0	--	--	--	--	--	--	0	0	0	--	
	GNN	0/-	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	-	-	
	Vogelgevoeligheid	--	--	-	--	--	--	--	--	--	--	0/-	0/-	0	-
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-	-	-	-	-	-	-	-	0/-	--	--	-	0/-	
	Visuele dominantie	--	-	--	0/-	--	--	-	0/-	-	--	--	--	--	
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	--	0	0	0	0	0	0	--	0	
Archeologie	Archeologische	0	--	0	0	0	0	0	0	--	0	0	0/-	0	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	-	0/-	-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-	-	--	-	-	-	0/-	0/-	0	0	0/-	--	-	
Relatieve beoordeling															
		NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	NVa	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr		0,17	0,23	0,96	0,06	4,74	0,04	0,14	0,20	0,31	0,28	0,22	0,65	0,25	
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr		10,2	7,3	27,9	2,0	35,1	13,1	5,7	4,4	7,4	13,2	11,0	51,6	10,7	

4.2 Beoordeling

Zoekgebied NV1, Hattem en Oldebroek

Het zoekgebied NV1 ligt in de gemeenten Hattem en Oldebroek langs de A28 aan beide kanten van knooppunt Hattemerbroek. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 8 kleine of 6 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Een deel van het zoekgebied wordt in het kader van de gebiedsopgave (Kop van de Kop) onderzocht en is in beeld voor verschillende functies zoals uitbreiding bedrijfsterreinen, landschapsverbetering en duurzame energie-opwek. Voor twee percelen in het zoekgebied is bovendien al een vergunning verleend voor zon op land en zon op water. Bovendien is er in het noordelijke deel van het zoekgebied een woonfunctie bestemd. Dit kan effect hebben op de opwekpotentie van het zoekgebied.

Beoordeling zoekgebied		
		NV1
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	85,0
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	123,9
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	8
	Max. aantal turbines hoog	6
Thema	criterium	
Natuur	Natura 2000	0/-
	GNN	0/-
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-

In het zoekgebied is veel risico op sterk negatieve effecten op vogels. Het gebied ligt binnen de bufferzone van de wespandief. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines hetzij doordat er een reële kans of verwachting is op aanvaringen waardoor relevante sterfte optreedt, hetzij doordat er een reële kans is dat dusdanige verstoring optreedt dat effecten op populaties te zien zijn. Daarnaast valt het zoekgebied dus in de bufferzone van de wespandief dat van 1 tot 8 km

afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als nee-tenzij gebied aangewezen.

Omdat het zoekgebied langs de A28 ligt, nabij een groot bedrijventerrein (H2O; Hattem, Heerde, Oldebroek), nabij een zonnepark, en bundeling van windturbines bij bestaande wind-/ of zonneparken of in dit geval hoofdinfrastructuur wenselijk is, heeft dit een positief effect op de landschapsscore.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 49 woningen in meer open gebied en 1163 woningen in meer besloten gebied.

Het gebied scoort positief op de criteria cultuurhistorische- en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
	NV1
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,17
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	10,2

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 14 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 103 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 10,2 woningen per GWh. Dit komt neer op 210 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV2, Oldebroek

Het zoekgebied NV2 ligt in de gemeente Oldebroek ten noorden van Wezep en de A28. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 6 kleine of 4 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV2
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	63,7
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	6
	Max. aantal turbines hoog	4
Thema	Criterion	
Natuur	Natura 2000	0
	GNN	0
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	-
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	--
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-

In het zoekgebied is veel risico op sterk negatieve effecten op vogels. Het gebied ligt binnen de bufferzone van de wespandief. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines hetzij doordat er een reële kans of verwachting is op aanvaringen waardoor relevante sterfte optreedt, hetzij doordat er een reële kans is dat dusdanige verstoring optreedt dat effecten op populaties te verwachten zijn. Daarnaast valt het zoekgebied dus in de bufferzone van de wespandief dat van 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als neentenzij gebied aangewezen.

In het zoekgebied ligt een AMK-terrein, een bekend en behoudenswaardig archeologisch terrein. In de rest van het gebied is een middelhoge trefkans op archeologische resten. Er geldt daarom een sterk negatieve beoordeling.

Het gebied scoort positief op de criteria Natura 2000 en GNN en cultuurhistorische waarden.

Relatieve beoordeling	
	NV2
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,23
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	7,3

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 32 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 75 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 0,23 woningen per GWh. Dit komt neer op 151 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief niet zo veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV3, Oldebroek

Het zoekgebied NV3 ligt in de gemeente Oldebroek ten noordoosten van Oldebroek. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 4 kleine of 3 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV3
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	42,5
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	62,0
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	4
	Max. aantal turbines hoog	3
Thema	criterium	
Natuur	Natura 2000	0
	GNN	0
	Vogelgevoeligheid	-
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	--
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	--

Het zoekgebied valt in de bufferzone van de wespendifeet dat van 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als nee-tenzij gebied aangewezen. Daarnaast grenst het zoekgebied aan een weidevogelgebied.

Het zoekgebied valt in een molenaarswoning-zone, waardoor er sterk negatief wordt gescoord op het thema gezonde leefomgeving. Dit betekent dat er voor het realiseren van de windturbines hoogstwaarschijnlijk bij één windturbine een woning tot molenaarswoning moet worden aangewezen.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 79 woningen in meer open gebied en 1568 woningen in meer besloten gebied.

Er geldt een sterk negatieve score voor netaansluiting, het dichtstbijzijnde onderstation ligt op meer dan 7,5 km van het zoekgebied.

Het gebied scoort positief op de criteria Natura 2000, GNN en cultuurhistorische- en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
	NV3
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,96
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	27,9

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief veel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 95 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 246 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 27,9 woningen per GWh. Dit komt neer op 575 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV4, Oldebroek

Het zoekgebied NV4 ligt in de gemeente Oldebroek ten noorden van Oosterwolde aan de Veluwerandmeren. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 6 kleine of 4 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV4
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	63,7
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	6
	Max. aantal turbines hoog	4
Thema	Criterion	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	0/-
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied deels in GNN, de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief en grenst het aan ganzenrust- en weidevogelgebied. Het gehele zoekgebied valt in de hoogste regionale risicoschaal voor vogelgevoeligheid. Dit betekent dat er vogelsoorten (zowel broed- als niet-broedvogelpopulaties) worden verwacht in dit zoekgebied die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

Het gebied scoort positief op de criteria cultuurhistorische- en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
NV4	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,06
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	2,0

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 7 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 23 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 2 woningen per GWh. Dit komt neer op 41 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief weinig woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een beperkt negatieve beoordeling (0/-) voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV5, Elburg

Het zoekgebied NV5 ligt in de gemeente Elburg ten noordwesten van Elburg. In het gebied is ruimte voor maximaal 5 kleine of 2 grote turbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV5
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	53,1
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	41,3
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	5
	Max. aantal turbines hoog	2
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	--
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied deels in GNN, de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief en grenst het aan ganzenrust- en weidevogelgebied. Er is in het zoekgebied veel risico op negatieve effecten op vogels. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 70 woningen in meer open gebied en 1310 woningen in meer besloten gebied.

Het zoekgebied ligt bij het beschermde stads-/dorpsgezicht Elburg. Het gebied scoort daarom sterk negatief op cultuurhistorische waarden.

Het gebied scoort positief op het criterium archeologische verwachtingswaarden.

Relatieve beoordeling	
	NV5
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	4,74
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	35,1

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief veel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 189 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 929 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 35,1 woningen per GWh. Dit komt neer op 725 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie .

Zoekgebied NV6, Elburg

Zoekgebied NV6 ligt in de gemeente Elburg ten westen van Doornspijk. In het gebied is ruimte voor maximaal 3 kleine of 2 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV6
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	31,9
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	41,3
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	3
	Max. aantal turbines hoog	2
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied in GNN, de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief en grenst het aan weidevogelgebied. Er is in het zoekgebied veel risico op negatieve effecten op vogels. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 26 woningen in meer open gebied en 488 woningen in meer besloten gebied.

Een deel van het zoekgebied ligt in de nee-tenzij zone voor buisleidingen (100-200 meter). Hier moet rekening mee worden gehouden.

Relatieve beoordeling	
	NV6
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,04
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	13,1

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 4 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 6 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 13,1 woningen per GWh. Dit komt neer op 271 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV7, Elburg en Nunspeet

Het zoekgebied NV7 ligt in de gemeenten Elburg en Nunspeet ten noord westen van Nunspeet. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 10 kleine of 6 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV7
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	106,2
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	123,9
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	10
	Max. aantal turbines hoog	6
Thema	Criterion	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	-
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied bij zowel de gemeente Nunspeet als de gemeente Elburg (grotendeels) in GNN. Daarnaast ligt het zoekgebied in de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief en grenst het aan weidevogelgebied. Er is in het zoekgebied veel risico op negatieve effecten op vogels. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

Het gebied scoort positief op de criteria cultuurhistorische- en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
NV7	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,14
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	5,7

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 33 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 67 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 5,7 woningen per GWh. Dit komt neer op 117 woningen per turbine. Het aantal woningen dat zicht heeft op de turbines is relatief hoog. Het zoekgebied krijgt daardoor een negatieve beoordeling (-) voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV8, Nunspeet en Harderwijk

Het zoekgebied NV8 ligt in de gemeenten Nunspeet en Harderwijk ten noorden van Harderwijk. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 36 kleine of 22 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV8
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	382,3
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	454,3
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	36
	Max. aantal turbines hoog	22
Thema	criterium	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	0/-
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied in GNN en de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief. Er is in het zoekgebied veel risico op negatieve effecten op vogels. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

Het gebied scoort positief op de criteria cultuurhistorische en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
	NV8
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,20
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	4,4

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 64 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 450 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 4,4 woningen per GWh. Dit komt neer op 92 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief weinig woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een beperkt negatieve beoordeling (0/-) voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV9, Putten

Zoekgebied NV9 ligt in de gemeente Putten ten noordoosten van Nijkerk. In het gebied is ruimte voor maximaal 7 kleine of 4 grote turbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV9
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	74,3
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	7
	Max. aantal turbines hoog	4
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	--
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-
	Visuele dominantie	-
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	--
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0

Het zoekgebied ligt dichtbij het Natura 2000-gebied Arkemheen. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Bovendien ligt het zoekgebied in GNN en de bufferzone van 1 tot 8 km van de wespandief. Arkenheem is tevens een bijzonder weidevogelgebied. Er is in het zoekgebied veel risico op negatieve effecten op vogels. In het gebied worden veel vogelsoorten verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor Natura 2000, GNN en vogelgevoeligheid.

Omdat het zoekgebied langs de A28 ligt, en bundeling van windturbines bij bestaande windparken of in dit geval hoofdinfrastructuur wenselijk is, heeft dit een positief effect op de landschapsscore.

In het zoekgebied ligt een AMK-terrein, een bekend en behoudenswaardig archeologisch terrein. In de rest van het gebied is een hoge of middelhoge trefkans op archeologische resten. Er geldt daarom een sterk negatieve beoordeling voor het thema archeologie.

Het gebied scoort positief op de criteria cultuurhistorische waarden en aansluitpotentie.

Relatieve beoordeling	
	NV9
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,31
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	7,4

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief niet zoveel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 45 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 99 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 7,4 woningen per GWh. Dit komt neer op 152 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief niet zo veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV10, Putten

Zoekgebied NV10 ligt in de gemeente Putten ten oosten van Nijkerk. In het gebied is ruimte voor maximaal 5 kleine of 3 grote turbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV10
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	53,1
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	62,0
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	5
	Max. aantal turbines hoog	3
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	0
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	0/-
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	--
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0

Het zoekgebied ligt volledig in GNN. Er geldt daarom een sterk negatieve score voor GNN. Het zoekgebied valt in de bufferzone van de wespandief dat met 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als neentenzij gebied aangewezen.

Het gebied ligt in kampenlandschap en heideland, er geldt een sterk negatieve score voor landschappelijke waarden.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert eveneens in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier geen woningen in meer open gebied en 816 woningen in meer besloten gebied.

Het gebied scoort positief op de criteria Natura 2000 en cultuurhistorische- en archeologische waarden. Bovendien is de aansluitpotentie hoog.

Relatieve beoordeling	
	NV10
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,28
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	13,2

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief niet zoveel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 30 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 69 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 13,2 woningen per GWh. Dit komt neer op 272 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV11, Putten

Zoekgebied NV11 ligt in de gemeente Putten ten noorden van Voorthuizen. In het gebied is ruimte voor maximaal 11 kleine of 8 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NV11
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	116,8
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	165,2
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	11
	Max. aantal turbines hoog	8
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	0
	GNN	--
	Vogelgevoeligheid	0/-
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-
Landschap	Landschappelijke waarden	--
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-

Het zoekgebied ligt bijna volledig in GNN en er geldt daarom een sterk negatieve score. Het zoekgebied valt in de bufferzone van de wespandief dat van 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als nee-tenzij gebied aangewezen.

Bovendien ligt het gebied voor een aanzienlijk deel in heidelandschap. Dit is waardevol natuurlijk landschap en het gebied scoort daarom sterk negatief op landschappelijke waarden.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert eveneens in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier geen woningen in meer open gebied en 1813 woningen in meer besloten gebied.

Het gebied scoort positief op de criteria Natura 2000 en cultuurhistorische- en archeologische waarden.

Relatieve beoordeling	
	NV11
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,22
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	11,0

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief weinig woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling 0/- voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 45 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 165 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 11 woningen per GWh. Dit komt neer op 227 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NV12, Elburg

Zoekgebied NV12 ligt in de gemeente Elburg ten zuiden van Elburg, nabij landgoed Schouwenburg. In het gebied is ruimte voor maximaal 3 kleine of 2 grote windturbines. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Ten noorden van het zoekgebied ligt een zoekgebied voor woningbouw waar de gemeente een voorkeursrecht heeft gevestigd.

Beoordeling zoekgebied		
		NV12
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	31,9
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	41,3
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	3
	Max. aantal turbines hoog	2
Thema	criterium	
Natuur	Natura 2000	0
	GNN	-
	Vogelgevoeligheid	0
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	--
Landschap	Landschappelijke waarden	-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	--
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0/-
Radar	Beïnvloeding radar	0/-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	--

Het zoekgebied valt in de bufferzone van de wespendif dat van 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als nee-tenzij gebied aangewezen.

Het zoekgebied valt in een molenaarswoning-zone, waardoor er negatief wordt gescoord op het thema gezonde leefomgeving. Dit betekent dat er voor het realiseren van de kleine windturbines hoogstwaarschijnlijk bij één windturbine een woning tot molenaarswoning moet worden aangewezen. Voor de grote windturbines is een molenaarswoning niet nodig.

De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 25 woningen in meer open gebied en 2082 woningen in meer besloten gebied.

Het zoekgebied ligt bij het beschermde stads-/dorpsgezicht Elburg. Het gebied scoort daarom sterk negatief op cultuurhistorische waarden.

Er geldt ook een sterk negatieve score voor netaansluiting, het dichtstbijzijnde onderstation ligt op meer dan 7,5 km van het zoekgebied.

Het gebied scoort positief op de criteria Natura 2000 en vogelgevoeligheid.

Relatieve beoordeling	
	NV12
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,65
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	51,6

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief veel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 23 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 130 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 51,6 woningen per GWh. Dit komt neer op 1066 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

Zoekgebied NVa, Putten

Zoekgebied NVa ligt in de gemeente Putten ten westen van Putten langs de A28. In het zoekgebied is ruimte voor maximaal 2 kleine of 2 grote turbines. Het gebied ligt direct ten zuiden van het beoogde windpark Horst en Telgt. Dit gebied wordt meegenomen vanwege een mogelijke koppeling met dat windpark. In de onderstaande tabel staat de beoordeling van het gebied aangegeven.

Beoordeling zoekgebied		
		NVa
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	21,2
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	41,3
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	2
	Max. aantal turbines hoog	2
Thema	Criterium	
Natuur	Natura 2000	--
	GNN	-
	Vogelgevoeligheid	-
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	--
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-
	Visuele dominantie	--
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0
Radar	Beïnvloeding radar	-
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-

Het zoekgebied grenst aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het natuurgebied ligt binnen 200 meter. Het gebied scoort daarom sterk negatief op Natura 2000.

Het zoekgebied valt in de bufferzone van de wespendifeet dat van 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt. Om die reden is deze zone als nee-tenzij gebied aangewezen.

Een deel van het zoekgebied ligt in de nee-tenzij zone voor buisleidingen (100-200 meter). Hier moet rekening mee worden gehouden.

Het zoekgebied valt in een molenaarswoning-zone, waardoor er sterk negatief wordt gescoord op het thema gezonde leefomgeving. Dit betekent dat er voor het realiseren van de windturbines een woning tot molenaarswoning moet worden aangewezen. De betreffende woning is aangemerkt als vrijstaande woning. Uit informatie van de gemeente blijkt dat het hier gaat om een zorgboerderij met kinderopvang. Hierdoor zou de woning als kwetsbaar moeten

worden aangemerkt en is het niet te verwachten dat windenergie in dit gebied mogelijk is.

De aansluitpotentie is mogelijk beter dan hier beoordeeld als er aansluiting kan worden gevonden bij het Windpark Horst en Telgt. De beoordeling is gedaan op basis van de afstand tot het dichtstbij gelegen onderstation.

Het zoekgebied sluit aan op een bestaand windpark en ligt aan de rijksweg A28 en scoort daarom positiever op landschappelijke waarden. De beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij dit zoekgebied resulteert in een score van - - vanwege de hoge zichtbaarheid van de turbines ten opzichte van het aantal woningen dat aanwezig is binnen 10x de maximale tiphoogte. Het betreft hier 16 woningen in meer open gebied en 406 woningen in meer besloten gebied.

Relatieve beoordeling	
	NVa
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,25
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	10,7

In de omgeving van dit zoekgebied zijn relatief niet zoveel woningen aanwezig wat leidt tot een beoordeling - voor de relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie. Het betreft de volgende aantallen woningen:

- Binnen 250 m van het zoekgebied: 0 woningen
- In de zone van 250 tot 500 m van het zoekgebied: 18 woningen
- In de zone van 500 tot 750 m van het zoekgebied: 42 woningen

De relatieve beoordeling voor visuele dominantie is 10,7 woningen per GWh. Dit komt neer op 220 woningen per turbine. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt het zoekgebied een sterk negatieve beoordeling voor visuele dominantie.

5 Alternatieven

In deze Regionale Aanvulling worden vier alternatieven gehanteerd. Deze alternatieven dienen als hulpmiddel bij besluitvorming en dragen bij aan een zorgvuldige afweging bij de selectie van zoekgebieden. Voor de Regionale Aanvulling van het PlanMER WiRES hanteren we de volgende alternatieven:

- **Alternatief RES 1.0:** Een verzameling van zoekgebieden die (voor minimaal 40%) binnen de gebieden vallen die reeds in de RES 1.0 zijn vastgelegd;
- **Alternatief Natuur (Beschermd GNN):** alternatief waarbij alle gebieden in een regio mee worden genomen die geen dubbel min (- -) scores op GNN.
- **Alternatief Energiesysteem:** alternatief waarin gebieden worden meegenomen waar tot 2030 nog voldoende ruimte is op de onderstations.
- **Alternatief Ontwerpnorm:** alternatief waarin de afstandsnorm van 2x de tiphoogte wordt aangehouden voor de hoogste windturbine en de 45 dB contour zoals voorgesteld in het ontwerpbesluit voor de nieuwe normering van windturbines.

Onderstaand worden de alternatieven nader toegelicht en wordt toegelicht waarom voor deze alternatieven zijn gekozen. De alternatieven komen voor een deel overeen met de alternatieven zoals beschreven in het PlanMER. Door de concretisering van de zoekgebieden binnen de regio in deze aanvulling en door de beoordeling per afzonderlijk zoekgebied wordt de benadering van de alternatieven op onderdelen aangepast om aan te sluiten bij deze concretisering.

Twee alternatieven uit het PlanMER komen hier niet terug. Dat betreft:

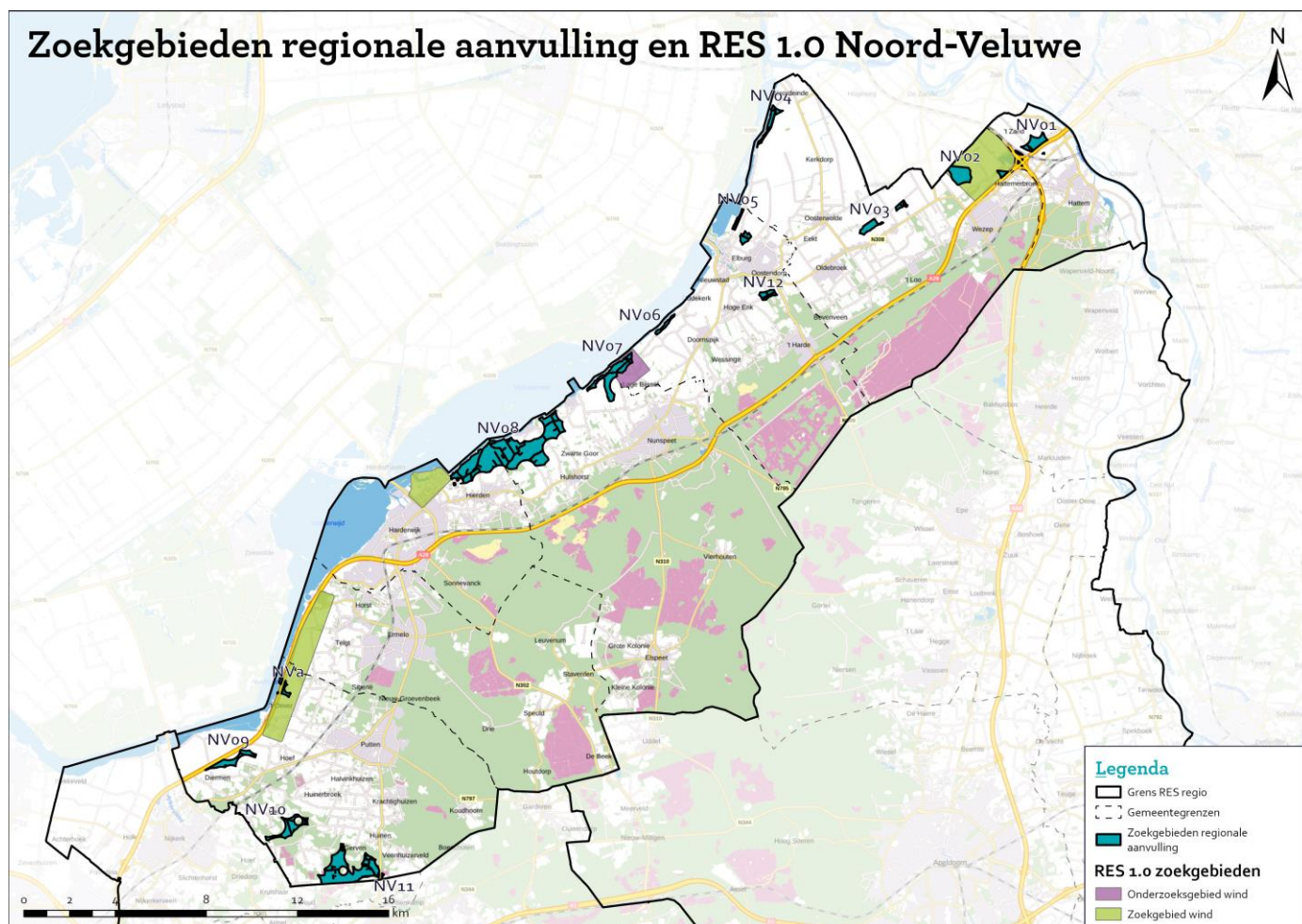
- **Alternatief Gezonde en Veilige Leefomgeving.** Omdat al rekening is gehouden met afstand van de 47 dB contour in de uitgangspunten om tot zoekgebieden te komen is dit geen reëel alternatief meer. Daarnaast wordt in de aanvulling een extra alternatief toegevoegd waarin rekening wordt gehouden met de ontwerp-normen ten aanzien van de 45 dB contour en een afstandsnorm waarmee er extra aandacht is voor een gezonde en veilige leefomgeving.
- **Alternatief Landschap:** het thema landschap wordt in deze aanvulling specifiek beoordeeld per zoekgebied, omdat het effect van windenergie voor elk specifiek landschapstype wisselt. Hierdoor is voor ieder zoekgebied en ieder alternatief zicht op de effecten per landschapstype en biedt een extra alternatief op dit aspect geen aanvullende inzichten.

5.1 Beschrijving alternatieven

5.1.1 RES 1.0

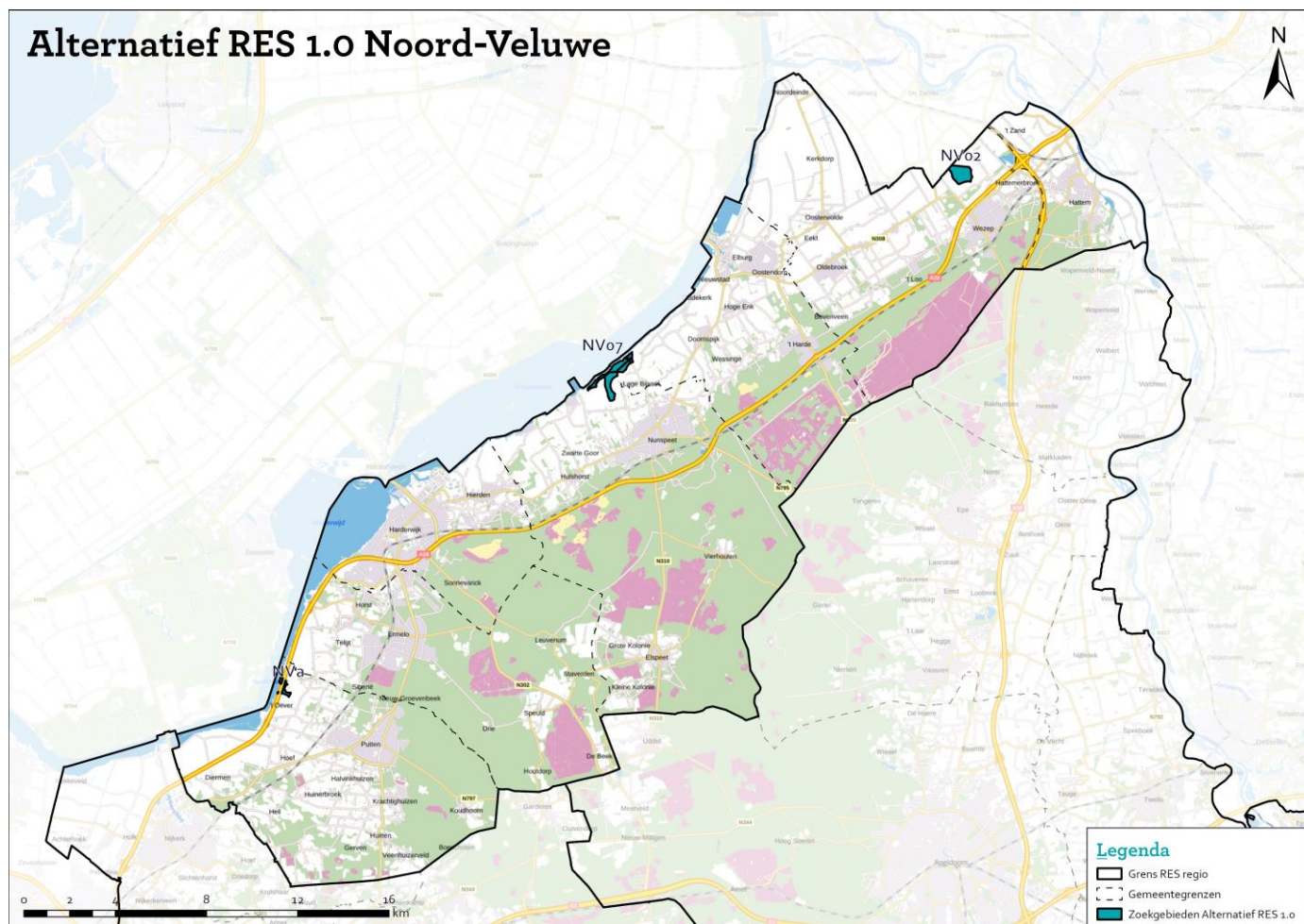
Dit alternatief bestaat uit alle zoekgebieden die liggen binnen de gebieden die in de regio zijn aangewezen in de RES 1.0. Dit alternatief wordt beschouwd om inzicht te geven in de effecten van windenergie in de RES 1.0 gebieden en om inzicht te geven in de te verwachte opwekpotentie in die gebieden. Regio's kunnen op basis van dit inzicht en de nodige aanvullende informatie eventueel besluiten of een herijking van de RES 1.0 noodzakelijk of gewenst is. Over het algemeen geldt dat een aanzienlijk deel van het zoekgebied (minimaal circa 40%) binnen RES gebied moet vallen om te worden meegenomen in dit alternatief.

Voor de regio Noord-Veluwe betekent dit alternatief dat dat alle zoekgebieden betreft die liggen binnen het onderzoeksgebied wind en de zoekgebieden wind uit de RES 1.0 zoals weergegeven in onderstaande afbeelding.



Figuur 5.1 Zoekgebieden binnen onderzoeksgebied wind en zoekgebieden wind RES 1.0 Noord-Veluwe

De resterende zoekgebieden in de regio zijn aangegeven in de tabel in paragraaf 5.2.1 en in het onderstaande figuur.



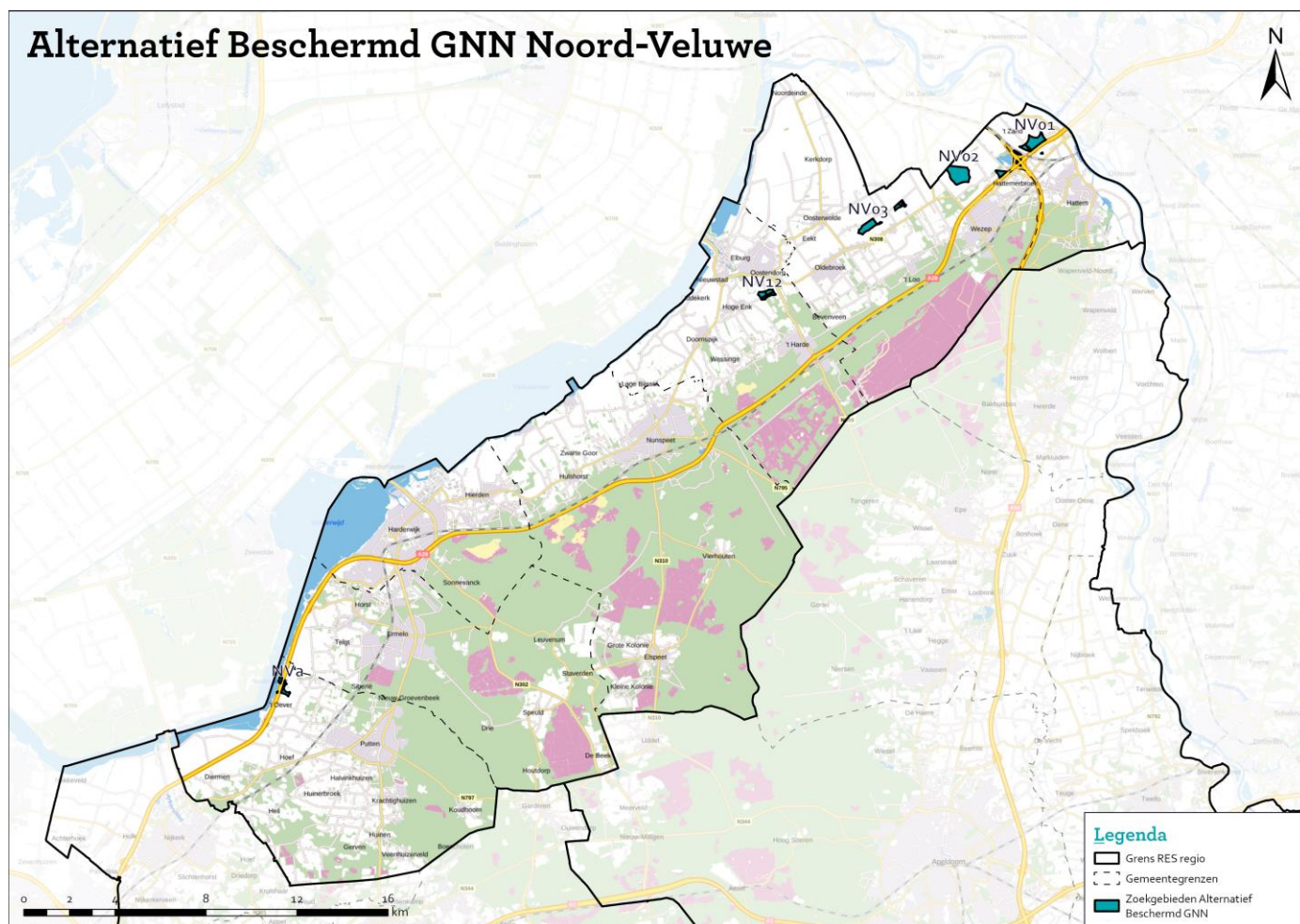
Figuur 5.1 Zoekgebieden in alternatief RES 1.0

5.1.2 Beschermd GNN

In de uitgangspunten om te komen tot zoekgebieden zijn Natura 2000-gebieden reeds uitgesloten omdat het beschermingsregime voor deze gebieden vrij strikt is. Het GNN is niet uitgesloten omdat het provinciale beleid windturbines binnen GNN niet uitsluit. Toch is het beschermingsregime van GNN vrijwel vergelijkbaar met Natura 2000 en is bijvoorbeeld compensatie van GNN buiten de bestaande grenzen van het GNN zeer moeilijk. Om deze redenen wordt voor dit alternatief er van uitgegaan dat alle zoekgebieden die op het criterium GNN dubbel min scoren (- - dus) geen onderdeel van dit alternatief uitmaken. Hiermee worden alle zoekgebieden die grotendeels of volledig in GNN liggen voor dit alternatief uitgesloten. In dit alternatief wordt ervoor gekozen om geen GNN uit zoekgebieden weg te snijden en restanten van die zoekgebieden toch te beoordelen. Het is namelijk waarschijnlijk dat er nog steeds negatieve effecten optreden door een zekere externe werking. Goed om op te merken is

dat het nog steeds mogelijk is dat er een klein deel GNN aanwezig is binnen het zoekgebied, maar het maximale aantal turbines buiten het GNN kan worden gerealiseerd. Dit betreft de zoekgebieden met een beoordeling van een enkele min (-).

De resterende zoekgebieden in de regio zijn aangegeven in de tabel in paragraaf 5.2.2 en in het onderstaande figuur.



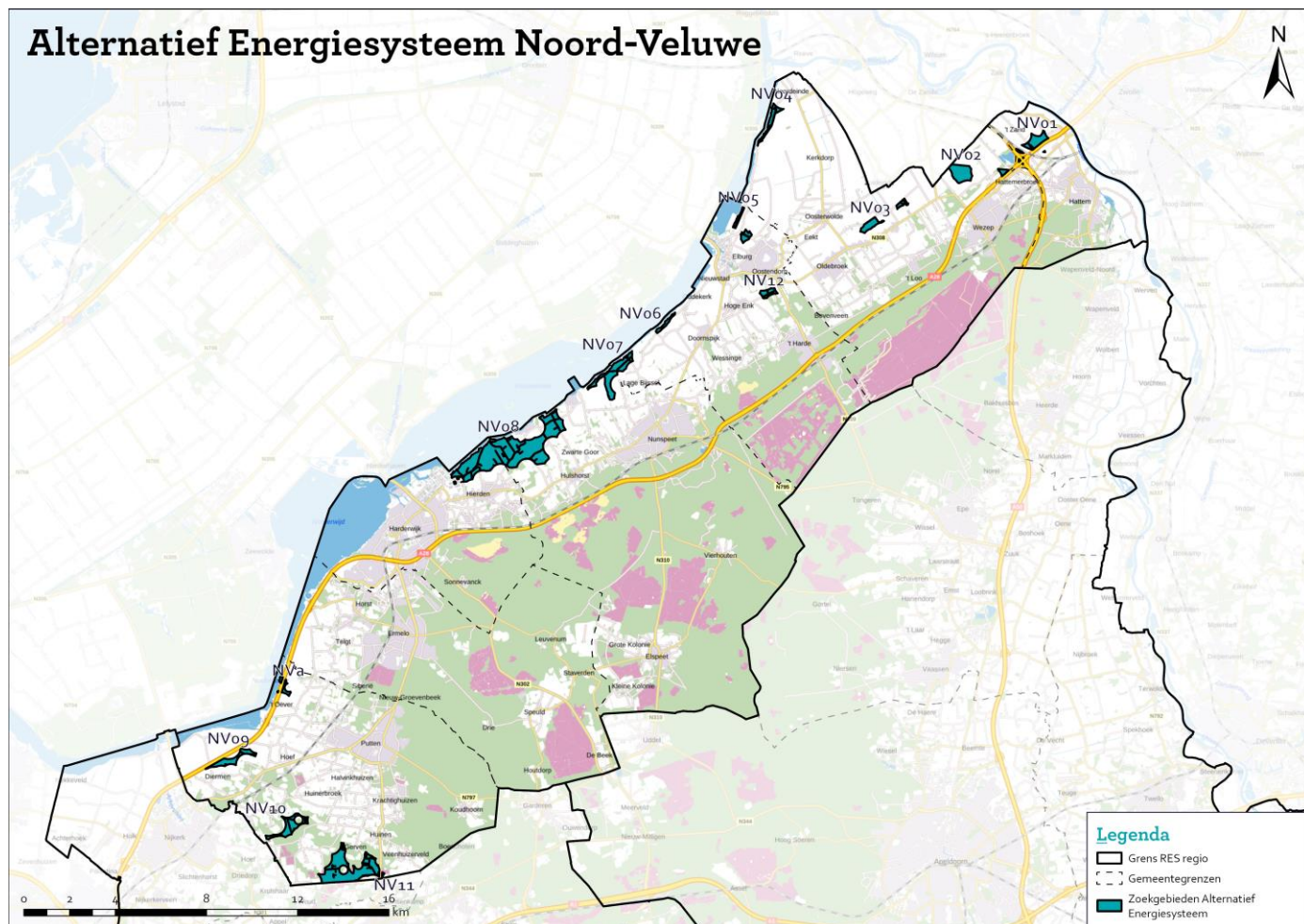
Figuur 5.2 Onderzoekgebieden in alternatief Beschermd GNN

5.1.3 Energiesysteem

In dit alternatief vindt er een selectie plaats van zoekgebieden die (naar alle waarschijnlijkheid) nog kunnen rekenen op een aansluiting voor 2030 vanwege voldoende ruimte op de onderstations. De betreffende gebieden zijn weergegeven in de tabel in paragraaf 5.2.3 en in de onderstaande figuur.

Het betreft hier een momentopname op basis van thans beschikbare informatie van Liander en bewerking door het bedrijf Appcentive. In bijlage I, hoofdstuk 8 zijn de specifieke uitgangspunten voor het bepalen van dit alternatief beschreven. De afspraken en werkwijzen met betrekking tot een slimmere verdeling van schaarse netcapaciteit ontwikkelen zich snel. Het is daarom verstandig om bij de verkenning en de beoordeling van de aansluitbaarheid van

de onderzoeksgebieden in tabel 5.2.3 en eventuele andere onderzoeksgebieden altijd in gesprek te gaan met de netbeheerder en uit te gaan van de laatste stand van zaken.



Figuur 5.3 Onderzoeksgebieden in alternatief Energiesysteem

5.1.4 Ontwerpnorm

In dit alternatief wordt er vanuit gegaan dat de gepresenteerde ontwerp-normen definitief worden. Daarbij kunnen 2 normen representatief worden voor aan te houden afstanden tot windturbine-gevoelige objecten. Dit alternatief kent daarom 2 varianten: afstandsnorm 2x TH en geluidsnorm 45 dB.

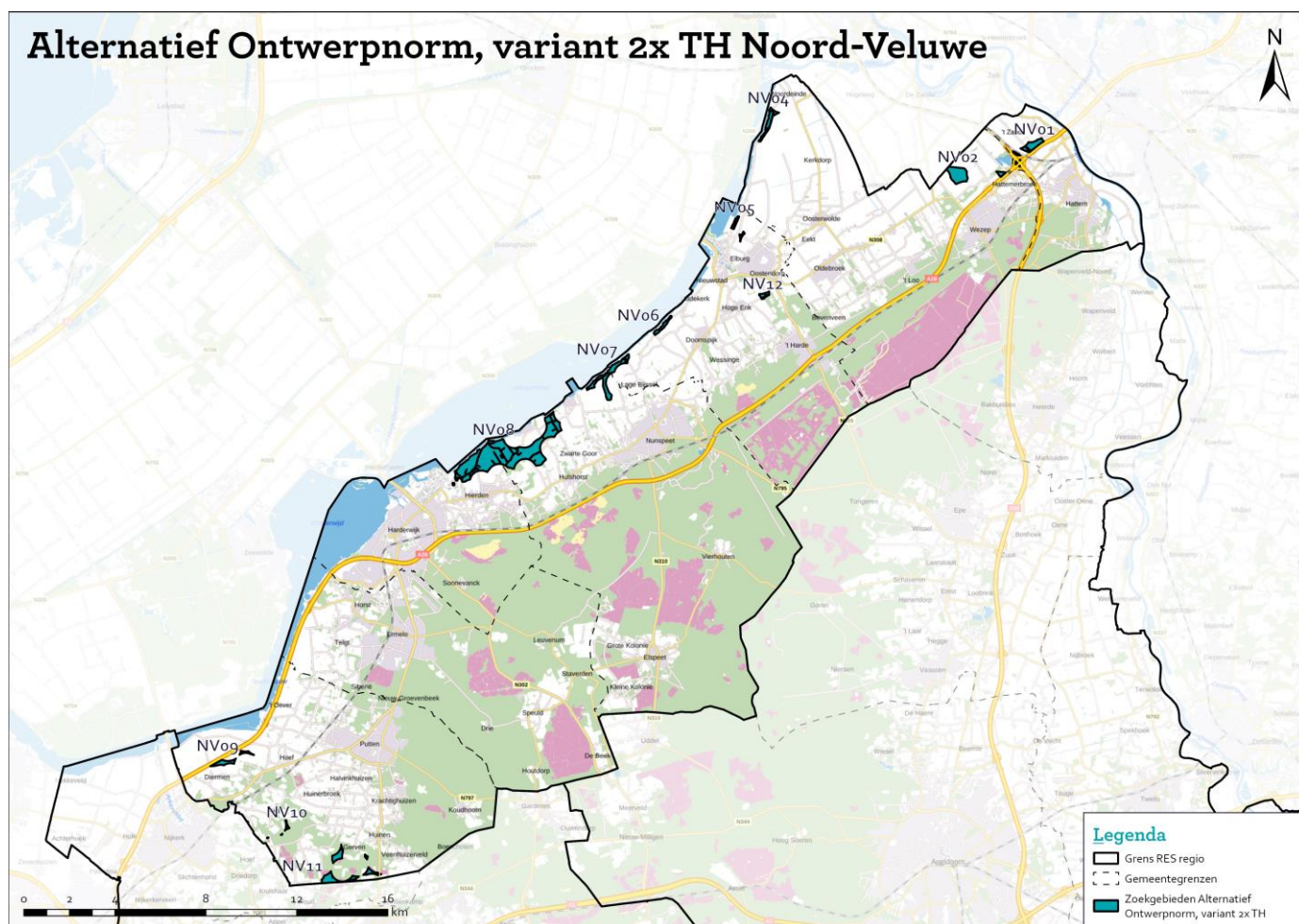
Variant afstandsnorm 2xTH

In deze variant wordt er van uitgegaan dat 2 x de tiphoogte (TH) de meest bepalende norm wordt voor de minimale afstand van een windturbine tot windturbine-gevoelige objecten. Omdat we in dit onderzoek kijken naar windturbines met een maximale tiphoogte van 246 m betekent dat dat we ook ten minste een afstand van 492 m aanhouden van deze gevoelige objecten. Hierbij gaat het om woningen en overige kwetsbare panden. Naar de kleinere

turbine wordt in deze variant niet verder naar gekeken omdat 2x de tiphoogte (357 meter) minder is dan de 47 dB contour, waardoor voor de kleinere turbine ten alle tijden de 47 dB norm zal prevaleren boven de 2TH afstandsnorm.

Deze variant leidt ertoe dat de zoekgebieden kleiner worden of zelfs verdwijnen. De kleinere zoekgebieden zijn opnieuw beschouwd in relatie tot de maximale opwekpotentie en zijn opnieuw beoordeeld. Hierdoor kan de beoordeling per zoekgebied in deze variant afwijken van de beoordeling in overige alternatieven en varianten.

De betreffende gebieden zijn weergegeven in de tabel in paragraaf 5.2.4 en in het onderstaande figuur.



Figuur 5.4 Onderzoekgebieden in alternatief Ontwerpnorm, variant 2xTH

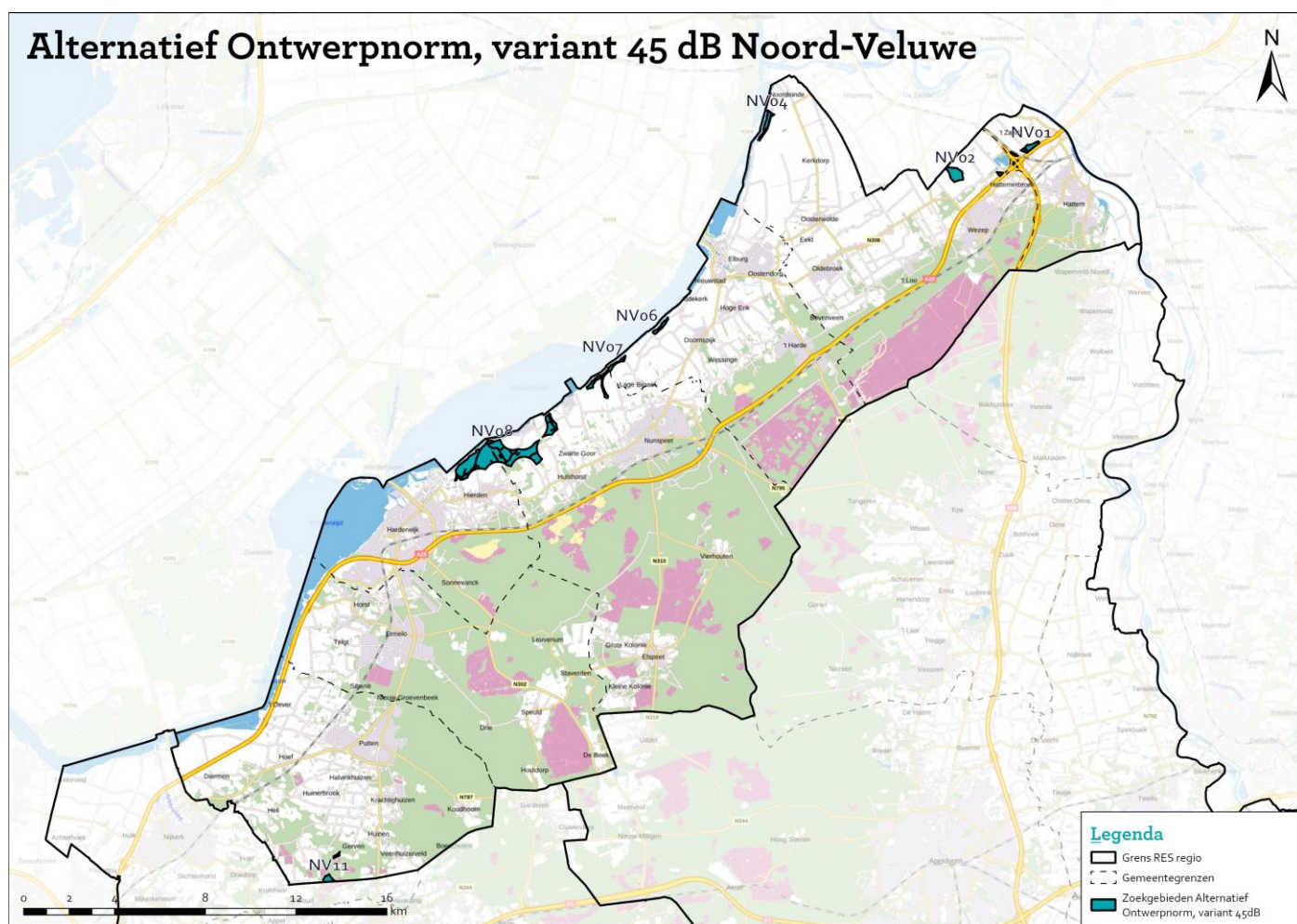
Variant geluidsnorm 45 dB

In deze variant wordt er van uitgegaan dat de 45 dB contour van windturbines de meest bepalende norm wordt voor de minimale afstand van een windturbine tot windturbine-gevoelige objecten. Hierbij gaan we uit van het onderzoek zoals dat ook voor het PlanMER is uitgevoerd ten aanzien van de afstanden van deze geluidcontour (bijlage 5 PlanMER). Daarbij komt de contour voor de kleinere

windturbine op ca 575 meter en die voor de grotere op ca 585 meter. Voor deze variant gaan we uit van een afstand van 580 meter, omdat op de schaal van de regio deze afronding niet tot verschillen zal leiden. Deze afstand geldt tot dezelfde objecten zoals bij de vorige variant benoemd.

Deze variant leidt ertoe dat de zoekgebieden kleiner worden of zelfs verdwijnen. De kleinere zoekgebieden zijn opnieuw beschouwd in relatie tot de maximale opwekpotentie en zijn opnieuw beoordeeld. Hierdoor kan de beoordeling per zoekgebied in deze variant afwijken van de beoordeling in overige alternatieven en varianten.

De resterende zoekgebieden in de regio zijn aangegeven in de tabellen in paragraaf 5.2.4 en in het onderstaande figuur.



Figuur 5.5 Onderzoeksgebieden in alternatief Ontwerpnorm, variant 45 dB

5.2 Beoordeling alternatieven

5.2.1 RES 1.0

In onderstaande tabel staat de beoordeling van de zoekgebieden aangegeven die binnen de RES 1.0 zoekgebieden van de regio liggen, met daaronder de relatieve beoordeling.

Beoordeling zoekgebieden					
		NV2	NV7	NVa	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	63,7	106,2	21,2	191,2
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6	123,9	41,3	247,8
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	6	10	2	
	Max. aantal turbines hoog	4	6	2	
Thema	Criterium				
Natuur	Natura 2000	0	--	--	
	GNN	0	--	-	
	Vogelgevoeligheid	--	--	-	
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	--	
Landschap	Landschappelijke waarden	-	-	0/-	
	Visuele dominantie	-	-	--	
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	
Archeologie	Archeologische	--	0	0	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	-	0/-	-	
Relatieve beoordeling					
		NV2	NV7	NVa	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr		0,23	0,14	0,25	
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr		7,3	5,7	10,7	

Opwekpotentie

Van de dertien zoekgebieden binnen de regio Noord-Veluwe overlappen drie zoekgebieden met de RES 1.0 zoekgebieden. Deze RES 1.0 zoekgebieden zijn geclassificeerd als 'zoekgebied wind' en 'onderzoeksgebied wind'. De opbrengst van dit RES 1.0 alternatief is voor lage turbines maximaal 191,2 GWh/jaar en voor hoge turbines maximaal 247,8 GWh/jaar.

Zoekgebied NV2 valt vrijwel geheel binnen het RES 1.0 zoekgebied. Opvallend is dat binnen het RES 1.0 zoekgebied waar NV2 binnen ligt, ook een deel van NV1 ligt. Zoekgebied NVa ligt voor het overgrote deel binnen RES 1.0 zoekgebied wind langs de A28. Het zoekgebied NV7 ligt voor de helft, aan de kant van gemeente Elburg, in het RES 1.0 onderzoeksgebied.

Bijzonderheden beoordeling

Opvallend aan dit alternatief is dat de beoordeling op het thema natuur over het algemeen sterk negatief scoort. Voor NV7 en NVa geldt een sterk negatieve beoordeling voor Natura 2000 vanwege de aangrenzing met de Veluwerandmeren. Voor NV2 en NV7 geldt een sterk negatieve beoordeling voor vogelgevoeligheid. Verder moet er bij NVa rekening worden gehouden met het realiseren van een molenaarswoning. Daarom scoort dit zoekgebied sterk

negatief op het thema gezonde leefomgeving. Opgemerkt wordt dat alle zoekgebieden binnen dit alternatief binnen de bufferzone van de wespndief vallen, dat op 1-8km vanaf de Veluwe ligt. Om die reden is deze bufferzone als nee-tenzij gebied aangewezen.

Verder valt op dat de zoekgebieden in dit alternatief over het algemeen positief scoren op cultuurhistorische waarden en archeologische verwachtingswaarde.

Relatieve beoordeling

Voor NV2 en NV7 valt het aantal gehinderden naar verhouding mee omdat er relatief weinig omwonenden zijn.

De relatieve beoordeling voor het criterium visuele dominantie is bij zoekgebied NVa sterk negatief. Dit is vanwege het grote aantal woningen dat binnen een gebied van 10x de tiphoogte van de hoge turbine valt. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgt dit zoekgebied een sterk negatieve beoordeling. Van de drie zoekgebieden scoort NVa het meest negatief met een waarde van 10,7 wat neerkomt op 114 woningen per turbine.

5.2.2 Beschermd GNN

In onderstaande tabel staat de beoordeling van de zoekgebieden aangegeven waarbij GNN beschermd wordt en de zoekgebieden geen dubbel min (- -) scores, met daaronder de relatieve beoordeling.

Beoordeling zoekgebied		NV1	NV2	NV3	NV12	NVa	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	85,0	63,7	42,5	31,9	21,2	244,3
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	123,9	82,6	62,0	41,3	41,3	351,1
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	8	6	4	3	2	
	Max. aantal turbines hoog	6	4	3	2	2	
Thema	Criterium						
Natuur	Natura 2000	0/-	0	0	0	--	
	GNN	0/-	0	0	-	-	
	Vogelgevoeligheid	--	--	-	0	-	
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	--	--	--	
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-	-	-	-	0/-	
	Visuele dominantie	--	-	--	--	--	
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	--	0	
Archeologie	Archeologische	0	--	0	0/-	0	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	0/-	0/-	-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-	-	--	--	-	
Relatieve beoordeling		NV1	NV2	NV3	NV12	NVa	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr		0,17	0,23	0,96	0,65	0,25	
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr		10,2	7,3	27,9	51,6	10,7	

Opwekpotentie

Van de dertien zoekgebieden binnen de regio Noord-Veluwe zijn er vijf zoekgebieden die geen dubbel min (- -) scores op GNN. Op het gebied van GNN scoren de zoekgebieden NV2 en NV3 het meest positief. De opbrengst van dit Beschermd GNN alternatief is voor lage turbines maximaal 244,3 GWh/jaar en voor hoge turbines maximaal 351,1 GWh/jaar.

Bijzonderheden beoordeling

Wat opvalt is dat drie zoekgebieden (NV3, NV12 en NVa) binnen dit alternatief sterk negatief scoren op het thema gezonde leefomgeving. Dit betekent dat er voor het realiseren van windturbines in veel gevallen rekening moet worden gehouden dat er een woning tot molenaarswoning moet worden aangewezen. Alle zoekgebieden liggen binnen de bufferzone van de wespandief dat op 1 tot 8 km afstand rondom de Veluwe ligt.

Verder valt op dat de zoekgebieden in dit alternatief over het algemeen positief scoren op cultuurhistorische waarden en archeologische verwachtingswaarde.

Relatieve beoordeling

Met name in de omgeving van de zoekgebieden NV3 en NV12 zijn relatief veel woningen aanwezig wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling voor relatieve hinder als deze gebieden maximaal worden benut voor windenergie. Voor NV1 en NV2 valt het aantal gehinderden naar verhouding mee.

Wat opvalt is dat vrijwel alle zoekgebieden in dit alternatief sterk negatief scoren voor het criterium visuele dominantie. Dit is vanwege het grote aantal woningen dat binnen een gebied van 10x de tiphoogte van de hoge turbine valt. Omdat

het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgen de zoekgebieden een sterk negatieve beoordeling. Van de zes zoekgebieden scoort NV12 het meest negatief met een waarde van 51,6 wat neerkomt op 1066 woningen per turbine. Dit komt mede door de nabijheid van de plaats Elburg.

5.2.3 Energiesysteem

In onderstaande tabel staat de beoordeling van de zoekgebieden aangegeven waarvan verwacht wordt dat deze nog kunnen worden aangesloten op een nabijgelegen onderstation, met daaronder de relatieve beoordeling.

Beoordeling zoekgebieden															
		NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	NVa	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	85,0	63,7	42,5	63,7	53,1	31,9	106,2	382,3	74,3	53,1	116,8	31,9	21,2	1125,7
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	123,9	82,6	62,0	82,6	41,3	41,3	123,9	454,3	82,6	62,0	165,2	41,3	41,3	1404,2
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	8	6	4	6	5	3	10	36	7	5	11	3	2	
	Max. aantal turbines hoog	6	4	3	4	2	2	6	22	4	3	8	2	2	
Thema	Criterion														
Natuur	Natura 2000	0/-	0	0	--	--	--	--	--	--	0	0	0	--	
	GNN	0/-	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	-	-	
	Vogelgevoeligheid	--	--	-	--	--	--	--	--	--	0/-	0/-	0	-	
Gezonde	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-	-	-	-	-	-	-	-	0/-	--	--	-	0/-	
	Visuele dominantie	--	-	--	0/-	--	--	-	0/-	-	--	--	--	--	
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	--	0	0	0	0	0	0	--	0	
Archeologie	Archeologische	0	--	0	0	0	0	0	0	--	0	0	0/-	0	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	-	0/-	-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-	-	--	-	-	-	0/-	0/-	0	0	0/-	--	-	
Relatieve beoordeling															
		NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	NVa	
	Relatief aantal gehinderden per GWh/jr	0,17	0,23	0,96	0,06	4,74	0,04	0,14	0,20	0,31	0,28	0,22	0,65	0,25	
	Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr	10,2	7,3	27,9	2,0	35,1	13,1	5,7	4,4	7,4	13,2	11,0	51,6	10,7	

Potentiële opbrengst

Van de dertien zoekgebieden binnen de regio Noord-Veluwe kunnen naar alle waarschijnlijkheid alle zoekgebieden rekenen op een aansluiting voor 2030 vanwege voldoende ruimte op de onderstations. De opbrengst van dit Energiesysteem alternatief is voor de lage turbines 1125,7 GWh/jaar en voor de hoge turbines maximaal 1404,2 GWh/jaar. De opbrengst in dit alternatief is hetzelfde als in het basisalternatief. Dit betekent dat er binnen de RES-regio geen belemmeringen zijn met betrekking tot aansluiting op het net. Alle potentiële zoekgebieden kunnen worden aangesloten op het bestaande energiesysteem. Rekening houdend met de maximale aansluitcapaciteit, heeft het zoekgebied NV8 de grootste bijdrage aan de potentiële totaalopbrengst.

Bijzonderheden beoordeling

Ondanks dat er in dit alternatief wordt gekeken naar de netaansluiting van een zoekgebied, zijn er een aantal zoekgebieden die sterk negatief scoren op het thema netaansluiting, namelijk NV3 en NV12. Voor deze zoekgebieden geldt dat deze op een afstand van meer dan 7,5 km liggen ten opzicht van het dichtstbij gelegen onderstation. De sterk negatieve score voor netaansluiting heeft te maken met het oogpunt op netefficiëntie zoals het voorkomen van hoge maatschappelijke kosten door extra investering in netinfrastructuur. Dit staat los van de maximale capaciteit voor de aansluiting van de zoekgebieden waar dit alternatief betrekking tot heeft.

Wat opvalt is dat er bij veel zoekgebieden in dit alternatief rekening moet worden gehouden met Natura 2000, GNN, vogelgevoeligheid en visuele dominantie. Acht zoekgebieden in dit alternatief scoren sterk negatief op Natura 2000 en GNN. Dit betekent dat ze grenzen aan Natura 2000 gebieden en in GNN liggen. Compensatie voor GNN is noodzakelijk. Daarnaast scoren zoekgebieden binnen dit alternatief sterk negatief op vogelgevoeligheid, wat betekent dat het risico op negatieve effecten voor vogels groot is.

NV5 scoort het meest negatief op alle criteria. Dit zoekgebied scoort sterk negatief op Natura 2000, GNN, vogelgevoeligheid, visuele dominantie en cultuurhistorische waarden.

Verder valt op dat het merendeel van de zoekgebieden binnen dit alternatief positief scoren op cultuurhistorische waarden en archeologische verwachtingswaarden.

Specifieke zoekgebieden in dit alternatief die relatief positief scoren zijn NV1, NV3 en NV10. Bij NV1 komt dit doordat er weinig negatieve scores zijn waardoor de totale beoordeling relatief positief is terwijl NV3 en NV10 juist veel positievere scores hebben maar ook wat negatieve. Deze scoren beide relatief positief op de criteria GNN, cultuurhistorische waarden en archeologische verwachtingswaarden.

Relatieve beoordeling

Gekeken naar de relatieve beoordeling is het relatief aantal gehinderden hoog bij vier van de zoekgebieden. In de omgeving van deze zoekgebieden zijn relatief veel woningen aanwezig wat leidt tot een sterk negatieve beoordeling voor relatieve hinder als dit gebied maximaal wordt benut voor windenergie.

Daarnaast is de relatieve beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij negen zoekgebieden sterk negatief. Dit is vanwege het grote aantal woningen dat binnen een gebied van 10x de tiphoogte van de hoge turbine valt. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgen de zoekgebieden een sterk negatieve beoordeling. Van de zoekgebieden scoort NV12 het meest negatief met een waarde van 51,6 wat neerkomt op 1066 woningen per turbine. Zoekgebied NV4 scoort het meest positief op visuele dominantie met 2,0 woningen per GWh. Dit komt neer op 41,3 woningen per turbine.

5.2.4 Ontwerpnorm

Variant afstandsnorm 2x TH

In deze variant zijn de eerder bepaalde zoekgebieden (zie ook hoofdstuk 4) kleiner geworden of van de kaart verdwenen omdat in deze variant 2x de tiphoogte leidt tot een grotere afstand van woningen dan de afstand op basis van de 47 dB-contour. De zoekgebieden die in dit alternatief zijn afgevallen zijn NV3, NVa en NVb. Omdat nog niet bekend is of en welke uitzonderingen in relatie tot de nieuwe norm mogelijk zijn, is in deze variant ook geen rekening gehouden met eventuele molenaarswoningen. Tenslotte dient te worden opgemerkt dat hier alleen de maximale opwekpotentie is bepaald voor de grotere windturbine, omdat de tiphoogte ook is gerelateerd aan de grotere windturbine.

Beoordeling zoekgebied		NV1	NV2	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6	82,6	62,0	62,0	41,3	123,9	433,7	62,0	62,0	123,9	20,7	1156,4
Aantal turbines	Max. aantal turbines hoog	4	4	3	3	2	6	21	3	3	6	1	
Thema	Criterium												
Natuur	Natura 2000	0/-	0	--	--	--	--	--	--	0	0	0	
	GNN	0/-	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Vogelgevoeligheid	--	--	--	--	--	--	--	--	0/-	0/-	0	
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-	-	-	-	-	-	-	0/-	--	--	--	
	Visuele dominantie	--	-	0/-	--	--	-	0/-	-	--	--	--	
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	--	0	0	0	0	0	0	--	
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0	--	0	0	0	0	0	--	0	0	0/-	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	-	-	0/-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0	0/-	--	
Relatieve beoordeling		NV1	NV2	NV4	NV5	NV6	NV7	NV8	NV9	NV10	NV11	NV12	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr		0,16	0,18	0,05	1,04	0,03	0,10	0,16	0,28	0,12	0,18	0,80	
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr		14,5	6,6	2,6	22,9	12,6	5,3	4,5	9,2	10,4	14,1	93,5	

Opwekpotentie

Van de dertien zoekgebieden binnen de regio Noord-Veluwe zijn er elf zoekgebieden die overblijven wanneer de norm 2x TH vanaf windturbine-gevoelige objecten wordt toegepast. De opbrengst van deze variant is maximaal 1156,4 GWh/jaar.

Bijzonderheden beoordeling

In dit alternatief moet rekening worden gehouden met het thema natuur. Voornamelijk op de criteria GNN en vogelgevoeligheid wordt sterk negatief gescoord maar ook Natura 2000 is een punt van aandacht. Het grootste deel van de zoekgebieden scoort redelijk positief op de thema's cultuurhistorie en archeologie. Enkel zoekgebieden NV5 en NV12 scoren sterk negatief op cultuurhistorische waarden vanwege de ligging nabij het beschermde stads-/dorpsgezicht Elburg.

Specifieke zoekgebieden in deze variant die op veel criteria positief scoren zijn NV1, NV2 en NV10 maar ook deze zoekgebieden hebben minimaal één sterk negatieve beoordeling. NV1 scoort alleen sterk negatief op de criteria vogelgevoeligheid visuele dominantie en NV2 op vogelgevoeligheid en archeologische verwachtingswaarden. NV5 scoort juist op veel verschillende

aspecten sterk negatief waaronder de thema's natuur, cultuurhistorie en landschap.

Relatieve beoordeling

Gekeken naar het relatief aantal gehinderden scoren de meeste zoekgebieden beperkt negatief (0/-). NV5 en NV12 zijn hierin negatieve uitschieters. Daarnaast is de relatieve beoordeling voor het criterium visuele dominantie bij meer dan de helft van de zoekgebieden sterk negatief. Dit is vanwege het grote aantal woningen dat binnen een gebied van 10x de tiphoogte van de hoge turbine valt. Omdat het hier gaat om relatief veel woningen die mogelijk uitzicht hebben op de turbines krijgen de zoekgebieden een sterk negatieve beoordeling. Van de zoekgebieden scoort NV12 het meest negatief met een waarde van 93,5 wat neerkomt op 1930 woningen per turbine.

Variante geluidsnorm 45 dB

In deze variant zijn de zoekgebieden uit bovenstaande variant nog kleiner geworden of van de kaart verdwenen omdat in deze variant de 45 dB-contour leidt tot een grotere afstand van woningen dan de afstand op basis van 2x de tiphoogte. Omdat nog niet bekend is of en welke uitzonderingen in relatie tot de nieuwe norm mogelijk zijn, is in deze variant ook geen rekening gehouden met eventuele molenaarswoningen.

Beoordeling zoekgebied		NV1	NV2	NV4	NV6	NV7	NV8	NV11	Totaal (GWh/jr)
Opwekpotentie	Max. lage turbine (GWh/jr)	63,7	42,5	42,5	31,9	85,0	286,7	31,9	584,1
	Max. hoge turbine (GWh/jr)	82,6	41,3	62,0	41,3	103,3	351,1	41,3	722,8
Aantal turbines	Max. aantal turbines laag	6	4	4	3	8	27	3	
	Max. aantal turbines hoog	4	2	3	2	5	17	2	
Thema	Criterium								
Natuur	Natura 2000	0/-	0	--	--	--	--	0	
	GNN	0/-	0	--	--	--	--	--	
	Vogelgevoeligheid	--	--	--	--	--	--	0/-	
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)	-	-	-	-	-	-	-	
Landschap	Landschappelijke waarden	0/-	-	-	-	-	-	--	
	Visuele dominantie	--	--	0/-	--	-	-	--	
Cultuurhistorie correctie	Cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0	
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde	0	0/-	0	0	0	0	0	
Radar	Beïnvloeding radar	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	
Netaansluiting	Aansluitpotentie	0/-	-	-	-	0/-	0/-	-	
Relatieve beoordeling		NV1	NV2	NV4	NV6	NV7	NV8	NV11	
Relatief aantal gehinderden per GWh/jr		0,11	0,28	0,03	0,03	0,08	0,08	0,12	
Relatieve beoordeling visuele dominantie per GWh/jr		14,4	10,7	2,5	11,8	5,9	4,9	20,6	

Opwekpotentie

Van de dertien zoekgebieden binnen de regio Noord-Veluwe blijven er met een 45 dB contour tot windturbine-gevoelige objecten zeven zoekgebieden over in deze variant. Bovendien zijn de zoekgebieden een stuk kleiner geworden waardoor de opbrengst per zoekgebied lager uit valt. De opbrengst in deze 45 dB variant is voor lage turbines 584,1 GWh/jaar en voor hoge turbines maximaal 722,8 GWh/jaar.

Bijzonderheden beoordeling

In deze variant valt op dat er over het algemeen sterk negatief wordt gescoord op het thema natuur. Op het criterium vogelgevoeligheid scoren alle zoekgebieden sterk negatief behalve NV11. Voor Natura 2000 geldt dat de meer dan de helft van de zoekgebieden binnen 200 meter van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren ligt. Bovendien liggen deze zoekgebieden grotendeels in GNN en is compensatie noodzakelijk.

Ook op het thema landschappelijke waarden en visuele dominantie scoren de zoekgebieden over het algemeen negatief. De gebieden liggen grotendeels in landschappelijk waardevolle gebieden waaronder polderlandschap en veenontginningslandschap.

De zoekgebieden scoren over het algemeen positief op de criteria cultuurhistorische waarden en archeologische verwachtingswaarden.

Van alle zoekgebieden scoort NV1 relatief het beste. Dit zoekgebied heeft de minste sterk negatieve beoordelingen en scoort enkel sterk negatief op vogelgevoeligheid en visuele dominantie. Zoekgebieden die in deze variant op veel criteria negatief scoren zijn NV6 en NV8. Voor NV8 geldt dat dit zoekgebied beperkt negatief scoort op de relatieve beoordeling door de hoge opwekpotentie.

Relatieve beoordeling

Het relatief aantal gehinderden voor vrijwel alle zoekgebieden is beperkt negatief. Dit is een logische score voor deze variant aangezien de windturbines in deze variant een grotere afstand hebben tot woningen. Alleen NV2 scoort negatief op dit criterium met 0,28 gehinderden per GWh/jaar. Wat betreft visuele dominantie scoort meer dan de helft van de zoekgebieden sterk negatief. NV11 is hierbij de meest negatieve uitschieter met 20,6. Dit komt neer op 425 woningen per turbine.

6 Conclusies in relatie tot RES1.0

In hoofdstuk 2 is geconcludeerd dat om het regionale doel te behalen, de projecten in de pijplijn voor 2030 moeten worden gerealiseerd en er daarnaast voor 180 GWh aan nieuwe energieprojecten moet worden gepland. Dit is ongeveer 1/3e deel van het bod uit de RES 1.0. Mogelijk is er meer nodig vanwege netcongestie en de volgende drie belangrijke aandachtspunten bij de voortgangsrapportage van 2023:

- Bij de in hoofdstuk 2 gepresenteerde cijfers is rekening gehouden met de ontwikkeling van Windpark Lorentz in Harderwijk. Dit windpark wordt beschouwd als onderdeel van de autonome ontwikkeling in de regio op basis van reeds eerder genomen besluiten. In 2020 heeft er besluitvorming plaatsgevonden over de 3 windturbines en in 2021 is subsidie voor het park toegekend. Echter in 2024 is het ruimtelijke besluit door de Raad van State vernietigd. De natuurvergunning is in stand gebleven. Het college van Harderwijk heeft een positieve grondhouding en laat onderzoeken of de risico's voor een doorstart aanvaardbaar zijn. In het eerste kwartaal van 2025 worden deze onderzoeken afgerond. Vervolgens doet het college een voorstel aan de Raad over het al dan niet doorstarten van het windparkproject;
- Bij de in hoofdstuk 2 gepresenteerde cijfers is rekening gehouden met de ontwikkeling van Windpark Horst en Telgt met 7 windturbines. Recent heeft de provincie Gelderland besloten (nog niet onherroepelijk) dat er 5 Windturbines kunnen worden gerealiseerd;
- Daarnaast is voor deze regio relevant dat vrijwel alle zoekgebieden in de 1 tot 8 km bufferzone liggen ter bescherming van de Wespandief op de Veluwe. Dit zal beperkingen opleveren ten aanzien de opwek.

RES1.0 zonder GNN

Het RES1.0-alternatief in deze Aanvulling leidt tot een maximale opwekpotentie van ruim 247 GWh/jaar in 3 verschillende zoekgebieden. Eén van deze zoekgebieden, NV7 in Elburg en Nunspeet, is grotendeels gelegen binnen GNN. Als binnen het RES1.0-alternatief gekeken wordt naar gebieden die niet liggen binnen GNN, blijven er 2 gebieden over: gebieden NV2 en NVa. Deze gebieden leveren samen een maximale opwekpotentie van 123,9 GWh/jaar.

Van de gebieden binnen het RES1.0-alternatief die niet in GNN liggen lijkt er aansluitcapaciteit aanwezig te zijn.

RES1.0 in relatie tot te verwachten nieuwe normen

Als uit wordt gegaan van 2x de tiphoogte als bepalende norm zijn de gebieden NV1, NV2 en NV12 gelegen buiten GNN. Van deze gebieden is alleen NV2 gelegen binnen de RES1.0 zoekgebieden en is er nog een maximale opwekpotentie van ca 82 GWh/jaar te verwachten.

Als 45 dB de bepalende norm wordt, blijven alleen zoekgebieden NV1 en NV2 over in deze regio uitgaande van zoekgebieden buiten GNN. Binnen NV2 als onderdeel van de RES1.0 zoekgebieden resteert een opwekcapaciteit van maximaal ca 42 GWh/jaar. Als rekening moet worden gehouden met beperkingen als gevolg van stilstand rekening houdend met de Wespandief, zal dit nog beduidend minder zijn.

Bijlage I: Uitgangspuntennotitie

Uitgangspunten Aanvulling MER Windbeleid Gelderland

02/12/2024

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Uitgangspunten Aanvulling MER Windbeleid Gelderland
Projectnummer	51023376
Klant	Regio's Provincie Gelderland
Datum	02-12-2024
Documentreferentie	Uitgangspuntennotitie Aanvulling MER Windbeleid Gelderland

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Relatie planMER en Regionale Aanvulling	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Overzicht uitgangspunten.....	7
2.1	Overzicht uitsluitingsgebieden	8
2.2	Overzicht nee, tenzij-gebieden	9
2.3	Referentieturbines	10
3	Uitgangspunten uitsluitingsgebieden.....	11
3.1	Woningen en panden	11
3.2	Wegen, spoorwegen en waterwegen.....	13
3.3	Hoogspanningsinfrastructuur	14
3.4	Buisleidingen	15
3.5	Ecologie	16
3.5.1	Gebiedsbescherming.....	16
3.5.2	Soortenbescherming.....	16
3.6	Bouwhoogtebepalingen luchtvaart.....	17
3.7	Bestaande windturbines.....	17
4	Uitgangspunten nee, tenzij-gebieden.....	18
4.1	Vrijstaande woningen.....	18
4.2	Buisleidingen	18
4.3	Ecologie	19
4.3.1	Gebiedsbescherming.....	19
4.3.2	Soortenbescherming.....	19
4.4	Cultuurhistorie	20
4.5	Waterkeringen.....	20
4.6	Stiltegebieden	21
5	Gebieden met lopend project	22
6	Zoekgebieden	24
7	Beoordelingswijze.....	25
7.1	Inleiding	25
7.2	Natuur.....	26
7.3	Gezonde Leefomgeving	28
7.4	Landschap.....	32
7.5	Cultuurhistorie	35
7.6	Archeologie	37
7.7	Radar.....	37
7.8	Netaansluiting	38

7.9	Relatieve beoordeling	39
8	Uitgangspunten Alternatief Energiesysteem	41
Bronnen	44

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Gelderland en de RES-regio's werken samen in een traject om een planMER Windbeleid en RES op te stellen. Doelen van het planMER zijn:

1. Actualisatie van het provinciale windbeleid;
2. Borgen van RES-zoeklocaties in het regionale (en dus lokale) (ruimtelijke) omgevingsbeleid;
3. Waar geen of niet voldoende concrete zoekgebieden zijn aangewezen de milieu-informatie leveren om mogelijke zoeklocaties met elkaar te kunnen vergelijken.
4. Daarmee synchroniseren van het provinciale windbeleid en de Gelderse RES-en.

Het opgestelde planMER bevat echter niet het detailniveau om (bestuurlijk) onderbouwde keuzes te kunnen maken tussen of voor bepaalde zoekgebieden om die te kunnen borgen in het omgevingsbeleid ten behoeve van uiteindelijke vergunningverlening al dan niet in het RES-herijkingsproces. Om dit detailniveau wel te bereiken wordt er voor iedere betrokken regio een aanvulling gemaakt op het planMER. Deze aanvulling is erop gericht om te komen tot zo realistisch mogelijke zoekgebieden en een milieubeoordeling van deze zoekgebieden, zodanig dat er (regionaal) wel onderbouwde keuzes kunnen worden gemaakt.

Dit document bevat alle uitgangspunten om te komen tot de Regionale Aanvullingen.

1.2 Relatie planMER en Regionale Aanvulling

Om tot meer realistische zoekgebieden te komen, zijn eerst de uitgangspunten van het planMER op juistheid, volledigheid en actualiteit onderzocht. Hieruit is gebleken dat een aantal aanscherpingen noodzakelijk is. In hoofdstuk 2 zijn de (aangescherpte) uitgangspunten opgenomen. In hoofdstuk 3 en 4 worden deze nader toegelicht.

Doordat de uitgangspunten anders worden, is vervolgens de relatie met het planMER steeds moeilijker te maken. Daar waar nog enige relatie te leggen is, zal dit worden gedaan en ook worden beschreven. Voor een overzicht van de verschillen met het PlanMER wordt verwezen naar bijlage 2 van de Regionale

Aanvulling. In de Aanvulling worden wel dezelfde referentie-turbines aangehouden als in het planMER.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een overzicht van de uitgangspunten zoals die worden gehanteerd in de regionale aanvullingen ten aanzien van uit te sluiten gebieden en gebieden met bijzondere aandacht (“nee, tenzij-gebieden”). Ook wordt nog ingegaan op de gehanteerde referentiewindturbines.

Hoofdstuk 3 en 4 geven een nadere toelichting en uitwerking van de redenen waarom bepaalde uitsluitingen worden gehanteerd en waarom andere als “nee, tenzij-gebieden” worden gehanteerd.

Hoofdstuk 5 gaat kort in op lopende projecten op het gebied van windenergie en hoe hiermee om wordt gegaan in het bepalen van de zoekgebieden.

Hoofdstuk 6 beschrijft hoe op basis van de uitsluitingen en “nee, tenzij-gebieden” komen tot zoekgebieden op de kaart. De kaart met zoekgebieden is reeds verspreid onder de regio's en wordt in een later stadium als bijlage bij de regionale aanvullingen opgenomen.

Hoofdstuk 7 beschrijft de wijze waarop alle zoekgebieden die zijn geïdentificeerd worden beoordeeld in het kader van de Regionale Aanvulling.

Hoofdstuk 8 beschrijft tenslotte de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het alternatief Energiesysteem zoals deze in de Regionale Aanvulling is opgenomen.

2 Overzicht uitgangspunten

Voor het plaatsen van windturbines worden de ruimtelijke mogelijkheden beperkt door wetgeving en beleid. Om tot concrete zoekgebieden te komen wordt daarom een ruimtelijke analyse gedaan. Deze analyse brengt in beeld welke belemmeringen voor het plaatsen van windturbines voor de regio's in de provincie Gelderland aanwezig zijn. De analyse leidt tot een overzicht van gebieden waar de plaatsing van windturbines niet mogelijk is en daarmee ook concrete zoekgebieden waar wel mogelijkheden zijn voor het plaatsen van windturbines. Deze zoekgebieden worden in deze aanvulling beoordeeld op milieueffecten.

De uitgangspunten zijn op basis van nationale en provinciale wetgeving en beleid bepaald en worden in dit document nader toegelicht. In de analyse wordt onderscheid gemaakt tussen uitsluitingsgebieden en nee, tenzij-gebieden. In uitsluitingsgebieden wordt verwacht dat het plaatsen van windturbines niet mogelijk is. Deze gebieden worden op voorhand uitgesloten en buiten de begrenzing van de zoekgebieden gehouden. Binnen de nee, tenzij-gebieden is de verwachting dat er een kans bestaat dat het plaatsen van windturbines hier niet mogelijk is. Dit kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van regels ter bescherming van cultuurhistorische waarden of natuurwaarden. Deze gebieden worden echter op voorhand nog niet volledig uitgesloten omdat maatwerk soms uitkomst kan bieden.

Dit hoofdstuk laat een overzicht zien van uitgangspunten die worden gehanteerd bij het bepalen van de zoekgebieden voor windenergie. De uitgangspunten geven per thema aan welke afstandsnorm wordt gehanteerd tot het plaatsen van windturbines. Deze uitgangspunten zijn te verdelen in uitsluitingsgebieden (Tabel 1) en nee, tenzij-gebieden (Tabel 2). De uitgangspunten zijn grensoverschrijdend gehanteerd; er is dus ook voor rekening gehouden met belemmeringen in aangrenzende provincies en over de grens met Duitsland.

Er is een separate bijlage gemaakt bij de Regionale Aanvulling om de verschillen tussen het PlanMER en de Regionale Aanvulling wat betreft uitgangspunten duidelijk te maken. Daarbij is per uitgangspunt ook een motivatie van de verschillen gegeven. Het betreft bijlage II van de Regionale Aanvulling.

2.1 Overzicht uitsluitingsgebieden

Tabel 1: Uitsluitingsgebieden

Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Woningen en panden	1a	Geconcentreerde Woningen, standplaatsen en ligplaatsen	47 dB= 435 m	Maximale geluidsbelasting voor individuele turbines
	1b	Vrijstaande woningen / molenaarswoningen (> TH afstand vrij van andere woningen)	<ul style="list-style-type: none"> 1x TH uitsluiten (178,5 m & 246 m) 	Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)
	1c	Als 1a t.b.v. alternatief ontwerpnorm	<ul style="list-style-type: none"> 45 dB contour: afstand 580 m 2x TH = 492 m 	Ontwerp afstandsnorm
	2	Kwetsbare panden	1x TH (178,5 m & 246 m)	Concept norm
	3	Overige panden in gebruik	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Geen overdraai over panden toegestaan
Wegen, spoorwegen en waterwegen	4	Rijkswegen	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Voorschrift RWS
	5	Spoorwegen	½ rotordiameter + 7,85 m (66,85 m & 87,5 m)	Voorschrift RWS
	6	Hoofdwaterwegen	½ rotordiameter (58,5 m & 80 m)	Waterwet
	7	Overige wegen	Begrenzing op kaart	Fysieke belemmering
Hoogspanningsinfrastructuur	8	Bovengrondse hoogspanningslijn	1xTH (178,5 m & 246 m)	Voorschrift van Tennet en Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) ¹
	9	Ondergrondse hoogspanningslijn	Object + 15 m	Fysieke belemmering voor fundering
Buisleidingen	10	Buisleidingen	100 m uitsluiten	HRW 2020 voorschrift Gasunie ¹ en aangepast op basis van praktijk
Ecologie	11	Natura 2000	Begrenzing op kaart	Omgevingswet, instandhoudingsdoelstellingen
	12	Weidevogelgebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	13	Wespendief	Veluwe + 1 km	Omgevingsverordening Gelderland
Bouwhoogtebeperkingen luchtvaart	14	Laagvliegroute	Actueel nog 1 route: laagvliegroute 10	t.b.v. jachtvliegtuigen, meest oostelijke puntje van de provincie

¹ Eventueel maatwerk mogelijk in verdiepende slag

Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
	15	Restrictiegebieden luchtvaart (Obstacle Limitation Surface)	Begrenzing op kaart (Teuge en Deelen)	Omgevingswet, voorheen Luchtvaartwet
	16	Radarstations	Begrenzing op kaart	Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), voorheen Barro
	17	Antennepark	Begrenzing op kaart (Eibergen)	Fysieke belemmering
Andere windturbines	18	Bestaande en reeds vergunde niet gerealiseerde windturbines	Zone van 3,5 x de rotordiameter uitsluiten.	Fysieke en ruimtelijke belemmering

2.2 Overzicht nee, tenzij-gebieden

Tabel 2: Nee, tenzij-gebieden

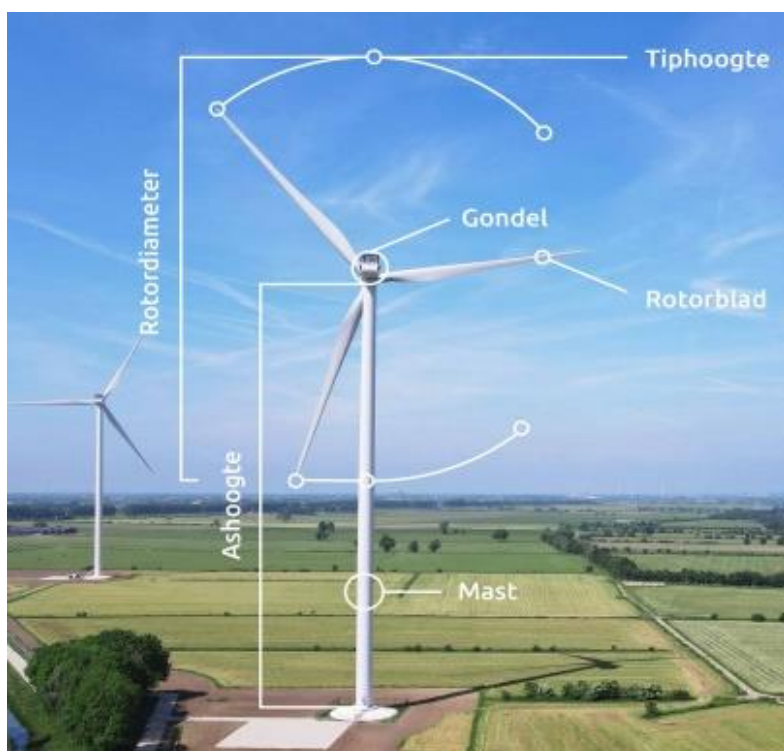
Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Vrijstaande woningen	1	Vrijstaande woningen (> TH afstand vrij van andere woningen)	1x TH tot 435 m	Gebaseerd op 47 dB contour cf wetgeving voor individuele turbines
Buisleidingen	2	Buisleidingen	100-200 meter zone	HRW 2020, aangepast op basis van praktijk
Ecologie	3	Ganzenrustgebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	4	Gelders Natuur Netwerk (GNN)	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	5	Wespendief	1-8km rond Veluwe	Omgevingsverordening Gelderland
Cultuurhistorie	6	Molenbiotoop	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland
	7	Nieuwe Hollandse Waterlinie: kernwaarden zelf en rode en oranje zones rond NHW	Begrenzing op kaart	Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies
Waterkeringen	8	Waterkering	Begrenzing op kaart	Omgevingswet, voorheen Waterwet
Stiltegebieden	9	Stiltegebied	Begrenzing op kaart	Omgevingsverordening Gelderland

2.3 Referentieturbines

De afmetingen van de windturbines zijn bepalend voor wat er mogelijk is voor windenergie in het plangebied. Windturbines verschillen in ashoogte en rotordiameter, welke samen de omvang en (mede) het vermogen van de windturbine bepalen (zie Figuur 1). De omvang van een windturbine is medebepalend voor de aard en omvang van milieueffecten. Bij deze verkenning wordt uitgegaan van twee referentieturbines (zie Tabel 3). De jaarlijkse energieopbrengst is voor referentieturbine 1 berekend op 10,62 GWh en voor referentieturbine 2 op 20,65 GWh.

Tabel 3: Afmetingen referentieturbines

Referentieturbine	Ashoogte	Rotordiameter	Tiphoogte	Vermogen
1	120 meter	117 meter	178,5 meter	3,6 megawatt
2	166 meter	160 meter	246 meter	7,0 megawatt



Figuur 1: Kenmerken en terminologie windturbine

In het MER gaan we uit van clustering van minimaal 3 windturbines. Hierbij houden we de definitie van een windturbinepark uit de omgevingsverordening Gelderland aan: 'een park bestaande uit tenminste drie windturbines'. Daar waar ruimtelijk gezien er mogelijkheden zijn voor 2 windturbines door bijvoorbeeld de aansluiting bij bedrijventerreinen of aansluiting bij bestaande parken of potentiële energiehubs, wordt dit ook direct meegenomen als zoekgebied.

3 Uitgangspunten uitsluitingsgebieden

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de uitsluitingsgebieden nader toegelicht.

3.1 Woningen en panden

Geconcentreerde woningen, standplaatsen en ligplaatsen

Windturbines kunnen geluidshinder, slagschaduwhinder en veiligheidsrisico's veroorzaken voor omwonenden. Deze belemmeringen moeten worden beperkt. Woningen vallen onder geluidsgevoelige objecten waarvoor een geluidsnorm geldt. Om geluidshinder door windturbines te voorkomen, mag het geluidsniveau bij geluidsgevoelige objecten niet hoger zijn dan 47 dB overdag (Lden) en 41 dB 's nachts (Lnight). Voor woningen geldt een uitsluitingsgebied gebaseerd op de grenswaarde van 47 dB voor beide referentieturbines. Volgens berekeningen in het planMER Hoofdrapport Windbeleid en RES-provincie Gelderland (bijlage VI) is de minimale afstand die daarbij hoort 435 meter.

De ligging van geluidsgevoelige objecten is gebaseerd op de verblijfsobjecten uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Concreet zijn dit gebouwen met het gebruiksdoel woonfunctie en objecten met het gebruiksdoel standplaats en ligplaats.

Vrijstaande woningen/molenaarswoningen

Vrijstaande woningen kunnen als molenaarswoningen worden aangemerkt. Dit zijn woningen die, in tegenstelling tot geluidsgevoelige objecten, onderdeel uitmaken van een windenergieproject en bij de inrichting van het windpark horen. De standaard normen voor geluid gelden dus niet voor molenaarswoningen. Er moet een duidelijke verband zijn tussen de molenaarswoning en het windpark en aan het aanmerken van molenaarswoningen zijn regels verbonden. Niet elke woning kan als molenaarswoning worden aangemerkt. De aanwijzing van molenaarswoningen moet daarom zorgvuldig gebeuren.

Een windturbine mag niet onaanvaardbaar dicht bij een molenaarswoning worden geplaatst. Hiervoor geldt een veiligheidsafstand tussen molenaarswoning en windturbine van minimaal 1 keer de tiphoogte. De uitsluitingsnorm is daarmee 178,50 meter voor referentieturbine 1 en 246 meter voor referentieturbine 2. Bij vrijstaande woningen wordt er rekening gehouden met deze afstand. Indien blijkt dat de vrijstaande woning niet als

molenaarswoning kan worden aangemerkt geldt een bepaalde afstandsnorm die als nee, tenzij-gebied wordt meegewogen in de analyse (zie ook tabel 2 en hoofdstuk 4).

Ontwerpnorm

In de nieuwe wetgeving, opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), is door het Rijk een afstandsnorm geïntroduceerd voor windturbines ten opzichte van windturbinegevoelige objecten. Doel van de afstandsnorm is om omwonenden extra bescherming en zekerheid te bieden, in combinatie met de andere windturbine regels (ten aanzien van onder andere geluid en externe veiligheid). Het betreft een landelijke norm ter invulling van het criterium “evenwichtige toedeling van functies aan locaties” rond windturbines. Hiermee biedt een afstandsnorm duidelijkheid en zekerheid aan omwonenden over de plaatsing van windturbines in de nabijheid van woningen in die zin dat de windturbine niet te dichtbij mag komen, en nieuwe woningen niet te dicht bij een bestaande windturbine mogen komen, waarmee een goed woon- en leefklimaat kan worden gewaarborgd. De afstandsnorm bedraagt 2 maal de tiphoogte en is in 2023 als ontwerpnorm geïntroduceerd. Vaststelling van deze norm wordt verwacht medio 2025.

De afstandsnorm heeft betrekking op dezelfde gebouwen die tegen geluid en slagschaduw worden beschermd (‘geluidgevoelig gebouw’, onderscheidenlijk ‘slagschaduwgevoelig gebouw’, zoals omschreven in de bijlage bij het Bkl), aangeduid als windturbinegevoelige gebouwen. Het effect van een windturbine is bij individuele woningen niet anders dan bij woningen in woonkernen/bebouwde kom. Daarmee wordt geen basis gezien om voor individuele woningen een andere norm te hanteren.

Daarnaast wordt een nieuwe ontwerpnorm met betrekking tot de grenswaarde van geluid verwacht. Voor woningen geldt een uitsluitingsgebied gebaseerd op een grenswaarde van 45 dB. Volgens berekeningen in het Hoofdrapport Windbeleid en RES-provincie Gelderland (bijlage VI) is de minimale afstand die daarbij hoort 575 en 585 meter. Hiervoor wordt bij deze analyse rekening gehouden met een gemiddelde van 580 meter.

Gevoeligheidsanalyse o.b.v. ontwerpnorm

Aangezien deze ontwerpnormen nog niet zijn vastgesteld, maar wel worden verwacht, worden deze ontwerpnormen in een alternatief meegenomen als uitsluitingsgebied. Samenvattend geldt er een ontwerp afstandsnorm van 580 meter (gebaseerd op de 45 dB contour) en 492 meter (twee keer de tiphoogte van de hoogste referentieturbine). De tiphoogte van de kleinste referentieturbine wordt hierin niet meegenomen, omdat daarbij altijd de 47dB contour prevaleert omdat deze is berekend op 435 m.

Kwetsbare panden

Uit veiligheidsoogpunt moeten windturbines een bepaalde afstand aanhouden tot zogenaamde kwetsbare (woningen, grote kantoren etc.) en beperkt kwetsbare (kleine kantoren, loodsen etc.) objecten. In de geactualiseerde

Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) worden drie risico's aangegeven:

- De breuk en het wegslingeren van een (deel van een) windturbineblad;
- Het omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- Het naar beneden vallen van de gondel en/of de rotor.

De kans dat één van deze gevallen voorkomt is uitermate klein. Toch moet er rekening worden gehouden met de kans dat er iemand slachtoffer wordt van deze ongevallen. De gevolgen van deze risico's dienen zo klein mogelijk te zijn. Uit veiligheidsoogpunt moeten windturbines een bepaalde afstand aanhouden tot kwetsbare objecten. Volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines vallen onder kwetsbare objecten:

1. Woningen, woonschepen en woonwagens;
2. Gebouwen bestemd voor het verblijf (ook gedurende een gedeelte van de dag) van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - a. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - b. Scholen, of;
 - c. Gebouwen (of gedeelten daarvan) bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
3. Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - a. Kantoorgebouwen en hotels met een vloeroppervlak >1500 m²;
 - b. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk vloeroppervlak >1000 m² en winkels met een vloeroppervlak >2000 m² per winkel.
4. Kampeer- en andere recreatierterreinen voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

Volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines moeten deze panden buiten de 10⁻⁶ contour van de windturbine liggen. Deze contour dient te worden berekend aan de hand van diverse kenmerken en het type windturbine. De panden moeten buiten de tiphoogte (178,5 meter & 246 meter) van de windturbine liggen.

De ligging van kwetsbare objecten is gebaseerd op de verblijfsobjecten uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Concreet zijn dit objecten met het gebruiksdoel gezondheidszorgfunctie, logiesfunctie, onderwijsfunctie, cel functie en kantoorfunctie.

Overige panden in gebruik

Woningen en kwetsbare objecten worden reeds beschermd via de geluidsnorm en veiligheidsafstanden. Voor overige panden, waaronder beperkt kwetsbare objecten, zoals bijvoorbeeld bedrijfsgebouwen, loodsen en schuren, wordt geen overdraai van de rotoren over de panden toegestaan. Hiervoor geldt een afstandsnorm van ½ rotordiameter (58,5 meter en 80 meter).

De ligging van overige panden in gebruik zijn panden zonder benoemde BAG functie.

3.2 Wegen, spoorwegen en waterwegen

Rijkswegen, provinciale wegen en overige wegen

Conform de beleidsregel van Rijkswaterstaat (Staatscourant, 2002), moeten windturbines een afstand aanhouden van ten minste 30 meter uit de rand van

de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60 meter ten minste de halve rotordiameter tot rijkswegen. Rijkswaterstaat staat overdraai van rotorbladen over wegen namelijk niet toe in verband met de veiligheid van de weggebruikers. Dit komt voor de referentieturbines neer op 58,5 meter en 80 meter.

Voor de overige wegen, waaronder ook provinciale wegen, geldt dat het niet mogelijk is om de windturbine op de weg te plaatsen. Er geldt daarom een uitsluitingsgebied ter grootte van de begrenzing op de kaart.

Spoorwegen

Vrijwel alle spoorwegen in Nederland vallen onder de verantwoordelijkheid van ProRail. In de beleidsregel van ProRail is de minimaal vereiste afstand van een windturbine tot het spoor: 2,85 meter + 5,0 meter + halve rotordiameter, gemeten vanuit het hart van het dichtstbijzijnde spoor, met een minimum van 30 meter. ProRail staat overdraai van rotorbladen over spoorwegen namelijk niet toe in verband met de veiligheid van de gebruikers. Uitgaande van de referentieturbines is dit 66,35 meter en 87,85 meter.

Hoofdwaterwegen

Rijkswaterstaat hanteert in de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken” de volgende uitsluitingsregels voor hoofdwaterwegen:

- Langs kanalen, rivieren en havens wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg.
- Binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt plaatsing slechts toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De minimale afstand tot de rand van de vaarweg is altijd ten minste de helft van de rotordiameter.
- Plaatsing mag geen visuele hinder opleveren voor het scheepvaartverkeer en bedienend personeel van kunstwerken. Het zicht op vaarwegmarkeringstekens mag niet door plaatsing van windturbines worden afgeschermd.

Omdat overdraai ook hinder kan veroorzaken geldt voor de referentieturbines daarom een minimale afstand van 58,5 meter en 80 meter van de hoofdwaterwegen.

3.3 Hoogspanningsinfrastructuur

Bovengrondse hoogspanningslijnen

TenneT (TenneT TSO BV) heeft op grond van de Elektriciteitswet 1998 de plicht te zorgen voor voldoende capaciteit voor het transport van elektriciteit en daarmee te voorzien in de (inter)nationale elektriciteitsbehoefte. Windturbines kunnen de leveringszekerheid in gevaar brengen doordat er een kans bestaat dat een falende windturbine (of onderdelen daarvan) de hoogspanningsinfrastructuur (deels) beschadigt. Om het risico van windturbines op hun infrastructuur aanvaardbaar te houden, adviseert TenneT de volgende afstand aan te houden van bovengrondse hoogspanningslijnen:

- Er dient een vrije ruimte aangehouden te worden die minimaal gelijk of groter is dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental, of indien

deze groter is ashoogte plus $\frac{1}{2}$ rotordiameter (= tiphoogte), van de betreffende windturbine.

Dit komt voor de referentieturbines neer op 178,5 meter en 246 meter.

Ondergrondse hoogspanningslijnen

Voor ondergrondse hoogspanningslijnen geldt een fysieke belemmering voor de fundering van een windturbine binnen 15 meter van het object. Voor de ondergrondse hoogspanningslijnen geldt daarom een uitsluitingsgebied van 15 meter van de lijn.

3.4 Buisleidingen

Het is niet mogelijk om windturbines te plaatsen op buisleidingen. De afstand die tussen windturbines en buisleidingen moet worden aangehouden, is afhankelijk van hetgeen dat wordt vervoerd door de transportleiding (bijvoorbeeld water of gas). In de Handreiking Risicozonering worden de buisleidingen onderverdeeld in:

1. Leidingen waardoor **minder risicovolle tot ongevaarlijke stoffen** worden getransporteerd, zoals lagedruk aardgasleidingen, drinkwaterleidingen en riolering. Hiervoor bestaan geen risicocriteria en hoeven in een risicoanalyse niet te worden beschouwd.
2. Leidingen waardoor **gevaarlijke stoffen** worden getransporteerd, zoals hogedruk aardgastransportleidingen en hogedruk brandstofleidingen of chemische leidingen. Voor deze leidingen gelden wel richtlijnen.

Voor gevaarlijke stoffen gelden adviesafstanden voor zowel bovengrondse- als ondergrondse buisleidingen. Deze hangen samen met de gevolgen voor de buisleiding (en wat zich hierin bevindt), wanneer de gondel of de turbine valt, of een blad afbreekt. Voor ondergrondse buisleidingen adviseert Gasunie de grootste afstand van:

- Maximale werpafstand bij nominaal toerental
- Ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter

Voor bovengrondse buisleidingen adviseert Gasunie een afstand van:

- Maximale werpafstand bij overtoeren

Deze risicoafstanden zijn een advies van Gasunie en geen harde eis. Kleinere afstanden zijn in de praktijk vaak mogelijk in overleg met de leidingbeheerder, mits er kan worden aangetoond dat ontoelaatbare veiligheidsrisico's niet optreden. Voor deze aanvulling wordt daarom uitgegaan van een afstand van minimaal 100 meter tot de buisleiding als uitsluitingsgebied.

3.5 Ecologie

3.5.1 Gebiedsbescherming

Natura 2000-gebieden

Binnen de provincie Gelderland liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Voor deze gebieden zijn doelstellingen opgesteld voor de instandhouding van bepaalde habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten. Natura 2000-gebieden vallen onder beschermde gebieden. Dit betekent in de praktijk dat windturbines binnen Natura 2000-gebieden vrijwel niet² te realiseren zijn en deze gebieden dus ook zijn uit te sluiten in de zoektocht naar mogelijke locaties voor windenergie.

Daarnaast geldt voor deze gebieden ook een externe werking, wat inhoudt dat windturbines buiten deze gebieden van invloed kunnen zijn op de natuurlijke waarden voor deze gebieden. Dit is echter iets wat nadrukkelijk onderzocht moet worden en niet direct tot uitsluiting van aanvullende gebieden leidt.

Weidevogelgebied

De provinciale omgevingsverordening laat nieuwe windturbines niet toe in weidevogelgebieden. De bescherming en behoud van weidevogels staat in de gebieden voorop. Er mogen geen nadelige effecten zijn op de broedfunctie van deze gebieden. Weidevogelgebieden worden daarom uitgesloten voor windenergie.

3.5.2 Soortenbescherming

Wespendief

Uit eerdere effectenonderzoeken voor windparken nabij Natura 2000-gebied de Veluwe, bleek de Wespendief de meest beperkende soort (als belangrijkste aandachtsoort) voor het plaatsen van windturbines nabij dit natuurgebied. Omdat het met de Veluwe niet goed gaat, door onder andere stikstofdruk en droogte, gaat het met de wespendief minder goed en moet zij ver buiten de Veluwe naar voedsel zoeken. Hierdoor ontstaat het risico op aanvaringen met windturbines. Het uitgangspunt bij het plaatsen van windturbines is dat de populatie wespendieven op de Veluwe niet achteruit mag gaan als gevolg van aanvaringen met windturbines. De rapportage Windenergie op en rondom de Veluwe (A&W-rapport 20-140) concludeert dat een bovenregionale regie op windturbines op de Veluwe en in de zone van 1 – 8 kilometer daaromheen vereist is. Er geldt daarom een verbodsgebied voor windturbines op de Veluwe + 1 km.

² Het lijkt erop dat in de uiterwaarden langs het Pannerdensch kanaal windpark Caprice deels in Natura 2000 gerealiseerd kan worden (vergunning is nog niet onherroepelijk). Het gaat hier om één van de twee turbines die wordt gesitueerd op een bedrijventerrein voor uitbreiding van de steenfabriek. De begrenzing van Natura 2000 loopt hier nog over het bedrijventerrein, waardoor er feitelijk geen Natura 2000 wordt aangetast als gevolg van het ruimtebeslag van de betreffende windturbine.

3.6 Bouwhoogtebeperkingen luchtvaart

Nabij luchthavens, radarposten voor defensie en communicatie en navigatieapparatuur gelden vlakken waarbinnen bouwhoogtebeperkingen van toepassing zijn.

Laagvliegroutes en restrictiegebieden

De tiphoogte van de windturbines is belangrijk voor het vliegverkeer in de omgeving. Binnen een laagvliegroute route (ca. 5 kilometer breed) gelden bouwhoogtebeperkingen voor nieuwe ontwikkelingen en mogen windturbines niet gerealiseerd worden. Rondom luchthavens gelden bouwhoogtebeperkingen om het vliegen van en naar deze luchthavens niet te hinderen. Voor vliegvelden Teuge en Deelen gelden obstakelvrije vlakken waar geen hoogbouw mag plaatsvinden. Dit worden Obstacle Limitation Surfaces genoemd. Voor deze gebieden geldt dat deze zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines.

Radarstations

Er zijn geen (minimale) afstanden vastgelegd tussen windturbines en radarstations. Het enige criterium is dat windturbines, maar ook andere hoge bouwwerken en gebouwen, geen te grote verstoring van de radarbeelden mogen veroorzaken. Radarstations zelf gelden wel als uitsluitingsgebied. Plannen voor windturbines zijn toetsingsplichtig indien zij zijn gepland op een afstand van minder dan 75 kilometer van één van de 7 radarposten en indien de tiphoogte van de wieken de opstelhoogte van die radarinstallatie met een bepaalde hoogte overstijgt. Voorafgaand aan elk windturbineproject moet er een berekening worden gemaakt van de radarverstoring door TNO, en er moet een verklaring van geen bezwaar van Defensie worden verkregen via het Rijksvastgoedbedrijf (RVB).

Antenneparken

Het antennepark bij Eibergen is uitgesloten voor windturbines. Nabij deze zenden- en ontvanginstallatie gelden bouwhoogtebeperkingen en mogen geen windturbines gerealiseerd worden.

3.7 Bestaande windturbines

In de provincie Gelderland is al een aantal grote windturbines aanwezig. Voor nieuwe windturbines geldt dat er voldoende afstand gehouden moet worden ten opzichte van al bestaande windturbines. Zodat de windturbines elkaar niet te veel de wind ontnemen. Voor bestaande en reeds vergunde niet gerealiseerde windturbines is het uitgangspunt om deze uit te sluiten. Hiervoor wordt uitgegaan van een zone van 3,5 keer de rotordiameter.

4 Uitgangspunten nee, tenzij-gebieden

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de nee, tenzij-gebieden nader toegelicht. Binnen de nee, tenzij-gebieden is de verwachting dat er een grote kans bestaat dat het plaatsen van windturbines hier niet mogelijk is. Deze gebieden worden echter op voorhand nog niet volledig uitgesloten omdat maatwerk soms uitkomst kan bieden.

4.1 Vrijstaande woningen

Voor vrijstaande woningen, die niet als molenaarswoning worden aangemerkt, geldt hetzelfde uitsluitingsgebied als voor geluidsgevoelige objecten. Deze afstand is gebaseerd op de grenswaarde van 47 dB. Daarom geldt in geval van beide referentieturbines in relatie tot vrijstaande woningen een afstandszone van 1 keer de tiphoogte (178,5 meter & 246 meter) tot 435 m als nee, tenzij zone. Zoals ook in paragraaf 3.1 beschreven gelden er strenge voorwaarden voor het aanwijzen van molenaarswoningen. Dit zal slechts in incidentele situaties mogelijk zijn. In de meeste gevallen zal ten minste de afstand tot de 47 dB contour voor vrijstaande woningen relevant zijn (zolang er geen wettelijke afstandsnormen gelden). Inzicht in deze nee, tenzij zone is daarom belangrijk om tot concrete zoekgebieden te kunnen komen.

4.2 Buisleidingen

Volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines wordt er een bepaalde zone gedefinieerd rondom buisleidingstraten en hogedruk gasleidingen waarbinnen windturbines eventueel geplaatst kunnen worden. Binnen deze zone moet er overleg plaatsvinden met de beheerder van de leiding. Bij gebruik van de referentieturbine voor deze analyse, dient een afstand van circa 200 meter aangehouden te worden.

Uit praktijkervaringen en concrete berekeningen van risico's blijkt dat in de zone van 100 meter tot 200 meter er vaak goede mogelijkheden zijn voor plaatsing van een windturbine. Om deze redenen is de zone om transportleidingen, zoals eerder genoemd, deels uitgesloten voor windenergie (0-100m) en deels (100-200m) als "nee, tenzij" zone aangemerkt in de locatieanalyse.

4.3 Ecologie

4.3.1 Gebiedsbescherming

Ganzenrustgebied

De omgevingsvisie van Gelderland stelt dat nieuwe ontwikkelingen enkel onder bepaalde voorwaarden worden toegelaten. Voor zover een omgevingsplan van toepassing is op een ganzenrustgebied, laat het een nieuwe activiteit of ontwikkeling alleen toe als:

1. De toelichting bij het omgevingsplan een beschrijving van de onderzoeksresultaten bevat waaruit blijkt dat de activiteit of ontwikkeling wordt verricht op een locatie waar de nadelige gevolgen voor de functie als rustgebied voor overwinterende ganzen zoveel mogelijk worden beperkt; en
2. na het verrichten minimaal 500 hectare in het betreffende ganzenrustgebied overblijft.

Ganzenrustgebieden zijn daarom aangemerkt als nee, tenzij-gebieden.

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Voor de gebieden die zijn aangeduid als Gelders natuurnetwerk geldt het nee, tenzij principe. Voor de plaatsing van windturbines is een uitzondering gemaakt voor delen van het GNN waar de effecten op de kernkwaliteiten op voorhand als beperkt worden ingeschat. Uitgezonderd zijn de delen van het GNN die in het vogelrichtlijngebied Veluwe liggen, weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen zijn. De bouw van een windturbine kan worden toegelaten indien:

- De compensatie voor de windturbine en bijbehorend terrein bestaat uit maatregelen waarbij:
 - a. De nadelige gevolgen voor de oppervlakte, samenhang of kwaliteit van het Gelders natuurnetwerk zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd in overeenstemming met bijlage Gelijkwaardige natuurbeheertypen; en
 - b. De oppervlakte aan natuur die verloren gaat voor 200 procent wordt gecompenseerd.

GNN-gebieden gelden dus als nee, tenzij-gebieden.

4.3.2 Soortenbescherming

Wespendief

De rapportage Windenergie op en rondom de Veluwe (A&W-rapport 20-140) concludeert dat een bovenregionale regie op windturbines op de Veluwe en in de zone van 1 – 8 kilometer daaromheen vereist is. Er geldt daarom voor windturbines in de zone van 1 – 8 km rondom de Veluwe dat er slechts onder voorwaarden ruimte is voor windenergie. De voorwaarden zijn beschreven in de Beleidslijn windenergie op en rondom de Veluwe van de provincie Gelderland. Hier geldt het nee, tenzij principe.

4.4 Cultuurhistorie

Molenbiotoop

Voor windturbines is het van belang dat de ruimte rondom de windmolen gevrijwaard blijft van obstakels, zodat de wind onbelemmerd tot de molenwieken kan komen. De Gelderse omgevingsverordening stelt dan ook dat een omgevingsplan binnen een molenbiotoop geen nieuwe bebouwing of beplanting toe laat als daardoor de windvang van de molen wordt beperkt. De molenbiotoop is het gebied rondom een historische of monumentale molen met een straal van 400 meter, gerekend vanaf het middelpunt van de molen. Binnen deze bestaande molenbiotopen mogen geen nieuwe windturbines geplaatst worden volgens de Gelderse omgevingsverordening.

Nieuwe Hollandse Waterlinie

De provincie Gelderland werkt samen met andere provincies (Noord-Holland, Utrecht en Noord-Brabant) om de Hollandse Waterlinies te beschermen en te behouden. Het plaatsen van windturbines binnen en in de omgeving van de Hollandse Waterlinies kan effecten hebben op de te beschermen kernkwaliteiten van het werelderfgoed. Om deze te beschermen is het Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies opgesteld. In het kader zijn drie gebieden opgenomen (zie Figuur 4):

- Een rode zone (het werelderfgoed gebied zelf) waar ontwikkelingen van hernieuwbare energie significante negatieve effecten op de kernkwaliteiten van de Hollandse Waterlinies zouden hebben,
- Een oranje zone waar het ontwikkelen van hernieuwbare energie onder voorwaarden mogelijk is maar ook regels voor het laadvermogen gelden,
- Een gele zone, buiten de Hollandse Waterlinies, die geldt als attentiezone waarbinnen ontwikkelingen van hernieuwbare energie mogelijk zijn zolang wordt aangetoond dat het uitstralingseffect van de ontwikkeling wordt voorkomen (gele zone).

Voor de rode zone en de kernwaarden zelf geldt het nee, tenzij uitgangspunt. In deze zone is het linielandschap nog goed herkenbaar en beleefbaar, dit vraagt om voldoende bescherming. Voor de oranje zone geldt dat windenergie onder voorwaarden mogelijk is. Ook hier geldt daarom het nee, tenzij-principe als uitgangspunt.



Figuur 2: Zoneringskaart Hollandse Waterlinies 3,0 MW turbines (Afwegingskader energie HWL, Land-id)

4.5 Waterkeringen

Waterkeringen kennen een kernzone en een beschermingszone. Deze is vastgelegd in de legger. De breedte van de zones is onder andere afhankelijk van het type waterkering, de constructie en de lokale omstandigheden (ondergrond en voorland). Rijkswaterstaat (vergunningverlener) heeft als uitgangspunt voor windturbines nabij waterkeringen nee, tenzij. Hierbij is het uitgangspunt dat de waterveiligheid niet in het geding mag komen. Steeds meer waterschappen hanteren dit uitgangspunt ook.

4.6 Stiltegebieden

De omgevingsverordening van de provincie Gelderland sluit windturbines in stiltegebieden niet uit. Het plaatsen van windturbines in stiltegebieden is echter niet wenselijk en de effecten van de windturbines op het stiltegebied moeten goed onderbouwd worden om rust en stilte te bewaren. Daarom geldt voor stiltegebieden het uitgangspunt nee, tenzij.

5 Gebieden met lopend project

Aanvullend aan bestaande windparken, houden we rekening met gebieden waar een windproject loopt. We onderzoeken dit specifiek voor elke regio.

Hierbij gaan we uit van de status van de planvorming waarbij er ten minste sprake moet zijn van een (principe) besluit op basis van onderzoek naar de mogelijkheden op de locatie. De volgende ontwikkelingen zijn beschouwd:

- **Achterhoek:** Repowering windpark bij Aalten. Nog geen procedure voor gestart, wordt geen rekening mee gehouden.
- **Noord-Veluwe:** Horst en Telgt. Nog geen onherroepelijk plan, maar MER is afgerond en Provincie heeft wel besloten maximaal 5 turbines toe te laten, terwijl 7 ook mogelijk was. De locaties van de 5 turbines zijn in de basiskaart opgenomen.
- **Noord-Veluwe:** Lorentz Harderwijk. Het bestemmingsplan voor 3 turbines op bedrijventerrein Lorentz is in de eerste helft van 2024 vernietigd door RvS. De gemeente onderzoekt nu wat de mogelijkheden zijn om met het plan verder te gaan. In het gebied geldt een hoogtebeperking vanwege Luchthaven Lelystad van circa 147 meter tiphoogte. Omdat deze hoogte sterk afwijkt van de hoogte van de hier gehanteerde referentie-windturbines, wordt deze locatie niet beoordeeld in deze Regionale Aanvulling. Een beoordeling ten behoeve van de locatiekeuze heeft reeds plaatsgevonden in het MER voor de Windvisie Gelderland (2014) en op basis van maatwerk voor het initiatief zelf is een plan-/project-MER opgesteld (2019/2020) waarin rekening is gehouden met de hoogtebeperking.
- **Rivierenland:** Windpark Echteld-Lienden. Windpark Echteld (4 windturbines) wordt vervangen door een windpark met 4 windturbines in de gemeente Neder-Betuwe en 3 windturbines in de gemeente Buren. Inmiddels is een ontwerp-projectbesluit met onderliggend MER in procedure gebracht. De verwachting is dat voorjaar 2025 het projectbesluit wordt vastgesteld. Omdat het ontwerp projectbesluit is genomen na de start van deze analyses, is dit project nog niet opgenomen als autonome ontwikkeling. Er is hier een zoekgebied beoordeeld (RL3) waarbij is uitgegaan van beschikbare ruimte naast de bestaande turbines. Deze potentiële locatie is derhalve onderzocht in de Regionale Aanvulling.
- **Rivierenland:** Burgerwindpark A2 Lage Rooijen. Tijdens de uitvoering van de Regionale Aanvullingen is naar voren gekomen dat dit windpark met 3 windturbines in aanbouw is. De turbines zijn gelegen in en nabij zoekgebied RL50. Dit zoekgebied is beoordeeld zonder dat rekening is gehouden met de turbines in aanbouw. In de Aanvulling is dit wel aangetekend.

- Stedendriehoek: Windpark IJsselwind. Definitieve vergunning voor windpark IJsselwind ligt ten tijden van deze aanvulling voor bij de Raad van State . Dit plan wordt daarom beschouwd als onderdeel van de autonome ontwikkeling en wordt in deze aanvulling niet nader onderzocht.

6 Zoekgebieden

Op basis van de ruimtelijke analyse van knelpunten en belemmeringen is in de regio op kaart duidelijk gemaakt waar er geen harde belemmeringen aanwezig zijn. Dit zijn potentiële gebieden voor windenergie. Voor alle potentiële gebieden, waar dus geen harde belemmeringen zijn, is vervolgens nagegaan of er een opstelling van ten minste 2 turbines mogelijk is in enige samenhang. Die samenhang is aanwezig als er binnen 6 keer de rotordiameter 2 turbineposities kunnen worden gelokaliseerd. Als dat het geval is, is dat potentiële gebied of zijn die potentiële gebieden als één zoekgebied aangemerkt. In de Regionale Aanvulling is een kaart opgenomen met de potentiële gebieden en de (al dan niet geclusterde) zoekgebieden.

Voor alle zoekgebieden wordt in de Regionale aanvulling van het MER een beoordeling van de te verwachten milieueffecten opgesteld. Om deze beoordeling mogelijk te maken zijn binnen alle zoekgebieden fictieve onderzoekopstellingen van windturbines gemodelleerd. Deze onderzoekopstellingen geven een beeld van de maximale potentie voor windturbines, die binnen het zoekgebied mogelijk gemaakt kan worden. Dit betekent dat de onderzoekopstellingen uitsluitend tot stand zijn gekomen vanuit de gedachte binnen het zoekgebied een maximaal aantal windturbines te realiseren van de hoge en de lage referentiewindturbine. Verder is rekening gehouden met de volgende ontwerpvoorkeuren:

- in de zoekgebieden wordt een minimale onderlinge afstand tussen windturbines van 3,5 keer de rotordiameter aangehouden. In de praktijk is 3 keer de rotordiameter een minimum, maar is de voorkeur 4 en in de meest voorkomende windrichting zelfs 5.
- waar meer dan 3 turbines mogelijk kunnen worden gemodelleerd binnen een zoekgebied wordt een zo groot mogelijke afstand tot woningen aangehouden, zodat niet van molenaarswoningen uit hoeft te worden gegaan.
- als een molenaarswoning binnen een zoekgebied wordt opgenomen, is dat er maximaal 1 omdat in de praktijk meerdere molenaarswoningen binnen een park vrijwel onmogelijk is.

Het modelleren van onderzoekopstellingen is uitsluitend een (noodzakelijke) tussenstap die in deze aanvulling genomen wordt om een opwekpotentie van ieder zoekgebied te bepalen. Er wordt hiermee geen voorkeur uitgesproken voor de in het zoekgebied te realiseren onderzoekopstelling. Bij toekomstige besluitvorming over afzonderlijke gebieden kunnen verschillende onderzoekopstellingen met elkaar worden vergeleken zodat op een gedetailleerder niveau onderzoek kan plaatsvinden naar de milieueffecten van windturbines van een concreet initiatief.

7 Beoordelingswijze

7.1 Inleiding

Deze aanvulling op het PlanMER Windbeleid wordt gemaakt om tot concretere zoekgebieden te komen, deze zoekgebieden te kunnen beoordelen en om met behulp van alternatieven te kunnen komen tot een besluit of er een eventuele herijking van de RES 1.0 gewenst of noodzakelijk is. Om de zoekgebieden te kunnen beoordelen op het niveau van een omgevingsvisie of omgevingsprogramma is een beoordelingswijze ontwikkeld waarmee de belangrijkste milieu- of omgevingsaspecten inzichtelijk worden, zodat hiermee informatie ten behoeve van besluitvorming wordt geleverd. Daarvoor wordt het onderstaande beoordelingskader gehanteerd.

Tabel 4: Beoordelingskader Regionale Aanvulling PlanMER WiRES

Thema	Criterium
Natuur	Natura 2000
	GNN
	Vogelgevoeligheid
Gezonde Leefomgeving	Hinder (geluid/slagschaduw)
Landschap	Landschappelijke waarden
	Visuele dominantie
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waarden
Archeologie	Archeologische verwachtingswaarde
Radar	Beïnvloeding radar
Netaansluiting	Aansluitpotentie

Naast bovenstaand beoordelingskader wordt er een relatieve beoordeling per zoekgebied gegeven. De relatieve beoordeling is een beoordeling in relatie tot de hoeveelheid op te wekken (maximale) energie, dus per GWh. Deze relatieve beoordeling wordt uitgevoerd voor twee criteria die ook gekwantificeerd zijn. Zie onderstaande tabel. Deze relatieve beoordeling geeft een beeld van de effecten van een zoekgebied in relatie tot de omvang van het zoekgebied en kan daarmee van belang zijn voor besluitvorming.

Tabel 5: Relatieve beoordeling Regionale Aanvulling PlanMER WiRES

Thema	
Gezonde Leefomgeving	Relatief aantal gehinderden per GWh
Landschap	Visuele dominantie per GWh

In deze beoordeling zijn waterwingebieden niet meegenomen. Dit is zelden en beperking voor realisatie van windturbines en wordt daarom in dit stadium als niet relevant beschouwd voor deze aanvulling.

Onderstaand wordt per thema beschreven hoe ieder criterium wordt beoordeeld.

7.2 Natuur

Windturbines hebben effecten op natuur en de natuurlijke leefomgeving. Het gaat voornamelijk om effecten op vogels en vleermuizen, zoals de kans op aanvaringen met windturbines of aantasting van foerageer- en/of leefgebied. Met de opwek van elektriciteit met behulp van hernieuwbare bronnen zoals windenergie is een groot maatschappelijk belang gemoeid. Dat maakt dat ondanks dat negatieve effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten kunnen optreden, het bevoegd gezag een vergunning of ontheffing kan verlenen van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming. Die ontheffing of vergunning kan worden verleend als het wettelijk belang is aangetoond, als de staat van instandhouding van betrokken soorten is beschreven, een afweging van alternatieven heeft plaatsgevonden en als onderzoek naar maatregelen heeft plaatsgevonden waarmee effecten kunnen worden gemitigeerd of gecompenseerd.

Door in deze aanvulling op regionaal niveau een beoordeling uit te voeren in relatie tot ecologisch belangrijke gebieden (Natura 2000), netwerken (het Gelders Natuurnetwerk) en de gevoeligheid van vogels buiten deze gebieden voor windturbines (vogelgevoeligheid) kunnen de ecologische effecten al worden meegewogen bij de selectie van zoekgebieden op regionaal niveau.

Natura 2000

Windturbines kunnen effecten hebben op beschermde natuurgebieden als gevolg van het doden van aangewezen soorten, verlies van leefgebied of barrièrewerking. Dit heeft gevolgen voor de natuurdoelen die voor beschermde natuurgebieden zijn gesteld. Per natuurgebied zijn doelen gesteld voor aantallen broedvogels, overige vogels (niet-broedvogels) en vleermuizen. Extra sterfte als gevolg van aanvaringslachtoffers met windturbines zet deze doelen onder druk.

Er is en wordt veel onderzoek gedaan naar effectafstanden voor (broed)vogels. Met betrekking tot Natura 2000 gebieden is bekend dat binnen de verstoringafstand van 200 meter er een groot risico is op verstoring en aanvaringen van broedvogels uit de Natura 2000-gebieden. Voor niet-broedvogels is 400 m een veel voorkomende afstand waarbij deze risico's optreden. Op meer dan 1000 m kunnen er ook nog risico's zijn, maar zijn deze wel veel beter te mitigeren (bijvoorbeeld met behulp van stilstandvoorzieningen).

De genoemde afstanden zijn daarom gehanteerd in onderstaande beoordelingsschaal voor effecten op Natura 2000 gebieden.

Tabel 6: Beoordelingsschaal Natuur, Natura 2000

Schaal	Natura 2000
--	Er is een Natura 2000-gebied gelegen binnen 200 meter afstand van het zoekgebied
-	Er is een Natura 2000-gebied gelegen op een afstand van 200 meter tot 400 meter van het zoekgebied
0/-	Er is een Natura 2000-gebied gelegen op een afstand van 400 meter tot 1000 meter van het zoekgebied
0	Er is een Natura 2000-gebied gelegen op meer dan 1000 meter afstand van het zoekgebied

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Het Gelders Natuurnetwerk is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het netwerk wordt gevormd door natuurgebieden die op provinciaal niveau beschermd en ontwikkeld worden. De beoordeling is gebaseerd op de verstoringafstand voor niet-broedvogels, zoals hiervoor ook beschreven in combinatie met de mate van aanwezigheid van GNN in de zoekgebieden. Binnen GNN zijn windturbines niet uitgesloten, maar er zijn wel voorwaarden verbonden aan de realisatie van windturbines binnen GNN (zie ook paragraaf 4.3). Om deze reden is er niet alleen een afstand tot zoekgebieden opgenomen in de beoordeling, maar is ook op basis van expert judgement bepaald in hoeverre het aangewezen GNN binnen een zoekgebied van invloed kan zijn op de positionering van turbines. Dit resulteert in onderstaande beoordelingsschaal.

Tabel 7: Beoordelingsschaal Natuur, GNN

Schaal	Gelders Natuurnetwerk (GNN)
--	Er is GNN aanwezig binnen het zoekgebied en het maximum aantal turbines is niet buiten GNN te realiseren, hiervoor is compensatie noodzakelijk
-	Er is GNN aanwezig binnen het zoekgebied maar het maximale aantal turbines kan buiten GNN worden gerealiseerd, hiervoor is niet direct compensatie noodzakelijk
0/-	Er is een GNN-gebied gelegen binnen 400 meter afstand van het zoekgebied
0	Er is een GNN-gebied gelegen op meer dan 400 meter afstand van het zoekgebied

Vogelgevoeligheid

In 2021 heeft SOVON kaartbeelden gemaakt van de gevoeligheid van vogels in relatie tot windturbines en hoogspanning. Hierbij is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens over de verspreiding, aantallen en vliegbewegingen van vogels. Op landelijk niveau en op het niveau van de RES-regio's kunnen de kaarten worden gebruikt om in beeld te brengen waar gevoelige soorten in

grotere concentraties voorkomen. Deze informatie geeft een ruimtelijk gedifferentieerd beeld van de (relatieve) risico's.

Door gebruik te maken van kaartbeelden die over meerdere soorten gaan is een deel van de onzekerheden met betrekking tot locatie en actueel voorkomen te verkleinen en is SOVON in staat geweest om betrouwbaar gebieden aan te geven waar meer of minder risico bestaat op negatieve effecten. In die zin kunnen de kaarten gebruikt worden als 'zoekkaarten' voor gebieden waar mogelijk weinig risico op negatieve effecten zijn of als risicokaarten voor gebieden waar een grote kans op negatieve effecten valt te verwachten. Daarmee kunnen ze niet dienen ter vervanging van (meer gedetailleerde) studies die nodig zijn om mogelijke effecten van een concreet initiatief voor een windturbine(park) op een specifieke locatie en voor specifieke soorten in te schatten. Voor een concreet initiatief is dus nog altijd nodig dat naast zicht op aanwezigheid en vliegbewegingen van soorten ook inschattingen worden gedaan over concrete aanvaringsrisico's en eventuele impact op de lokale populaties.

De kaarten geven in kleuren de mate weer waarin in een bepaald gebied vogelsoorten worden verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impacts van windturbines hetzij doordat er een reële kans of verwachting is op aanvaringen waardoor relevante sterfte optreedt, hetzij doordat er een reële kans is dat dusdanige verstoring optreedt dat effecten op populaties te zien zijn. Vanuit de optiek van vogels zijn deze kansen dus in feite risico's, ze geven de kans aan dat negatieve gevolgen optreden. De uitdrukking 'reële kans' is belangrijk omdat zij aangeeft dat het om ingeschatte kansen/verwachting gaat en niet om zekerheden. In de beoordeling van de vogelgevoeligheid zijn de regionale kaarten van gecombineerde gevoeligheid van broedvogels en niet-broedvogels gehanteerd. Op basis van die regionale kaarten is onderstaande beoordelingsschaal gehanteerd.

Tabel 8: Beoordelingsschaal Natuur, Vogelgevoeligheid

Schaal	Vogelgevoeligheid broedvogels en niet-broedvogels gecombineerd
--	De 3 hoogste regionale risicoschalen (rood) komen als hoogste risicoschalen voor in het zoekgebied
-	De 2 lagere regionale risicoschalen (oranje/groen) komen als hoogste risicoschalen voor in het zoekgebied
0/-	De 2 nog lagere regionale risicoschalen (groen/blauw) komen als hoogste risicoschalen voor in het zoekgebied
0	De 3 laagste regionale risicoschalen (blauw) komen als hoogste risicoschalen voor in het zoekgebied

7.3 Gezonde Leefomgeving

Windturbines hebben invloed op de leefomgeving. Ze zijn nadrukkelijk aanwezig door hun afmetingen en beweging. Windturbines produceren geluid en de beweging van de rotorbladen leidt bij het schijnen van de zon tot slagschaduw. Dit kan leiden tot hinder in de woon- en leefomgeving. Om de effecten van windturbines op de leefomgeving in kaart te brengen is de

mogelijke hinder daarom een belangrijk criterium. In dit planMER worden geen berekeningen gemaakt voor geluid en slagschaduw. Er zijn immers nog geen initiatiefnemers of concrete locaties bekend. Er is slechts sprake van fictieve onderzoekopstellingen binnen de zoekgebieden. In plaats daarvan wordt gerekend met afstanden: het aantal aanwezige woningen (en overige gevoelige objecten) binnen 250 meter, 500 meter, 750 meter en 1.500 meter van zoekgebieden wordt beoordeeld. Deze aanpak sluit aan bij het detailniveau van een PlanMER. Zoekgebieden met woningen op korte afstand krijgen een negatieve score op het thema Gezonde Leefomgeving.

Geluid

Windturbines produceren geluid. Vaak wordt dit geluid beschreven als suizend en/of zoemend. Er is veel onderzoek gedaan naar windturbinegeluid en de effecten van blootstelling aan dit geluid. Tussen windturbines en woningen moet op grond van milieuwetgeving een afstand worden aangehouden op basis van geluidberekeningen om het ontstaan van onaanvaardbare hinder te voorkomen. Het PlanMER bevat geen onderzoek naar afstanden tussen woningen en windturbines of onderzoek naar lokale normen voor geluid. In het planMER vindt ook geen toetsing aan landelijke milieunormen plaats. dat hoort niet thuis in een milieueffectrapportage op dit abstractieniveau.

Het PlanMER heeft als doel om verschillende zoekgebieden met elkaar te vergelijken en de geschiktheid voor de ontwikkeling van windenergie te beoordelen. Omdat sprake is van fictieve onderzoekopstellingen kunnen voor die vergelijking geen geluidscontouren worden berekend. Dit is voor deze hoeveelheid zoekgebieden praktisch ook niet mogelijk. In plaats daarvan wordt gewerkt met afstanden. Specifieke geluidsberekeningen en toetsing aan geluidsnormen vindt plaats bij de uitwerking van een concreet windproject. Bij die uitwerking kan er ook specifiek worden ingegaan op de verschillende vormen van hinder voor de leefomgeving als gevolg van geluid, zoals bijvoorbeeld ook eventueel laagfrequent geluid. Aangenomen wordt dat de Minister nieuwe landelijke normen voor windturbines vaststelt die medio 2025 in werking treden en daarmee van toepassing worden bij de ruimtelijke besluitvorming over concrete locaties of initiatieven. In deze aanvulling wordt al wel een gevoeligheidsanalyse in relatie tot de (meest waarschijnlijke) nieuwe normen opgenomen.

Op basis van berekeningen die voor het PlanMER zijn uitgevoerd is in deze aanvulling rekening gehouden met een afstand van 435 meter tot een concentratie van gevoelige objecten (met name woningen). Deze afstand is gebaseerd op de berekende gemiddelde afstand van de 47 dB L_{DEN} contour van windturbines (zie bijlage 5 PlanMER). Voor vrijstaande woningen is alleen de tiphoogte van de referentieturbines aangehouden als vrijwaringszone in verband met veiligheid: als een turbine ooit om zou vallen, mag deze niet op een woning terecht komen. In de zone tussen de tiphoogte en 435 meter kan in principe een windturbine worden gerealiseerd, mits de betreffende woning als molenaarswoning kan worden beschouwd. Hiermee is rekening gehouden bij het bepalen van de zoekgebieden. Omdat daarmee turbines op relatief korte afstand van een woning kunnen worden gerealiseerd hebben we onderstaande beoordelingsschaal gehanteerd.

Tabel 9: Beoordelingsschaal Gezonde Leefomgeving

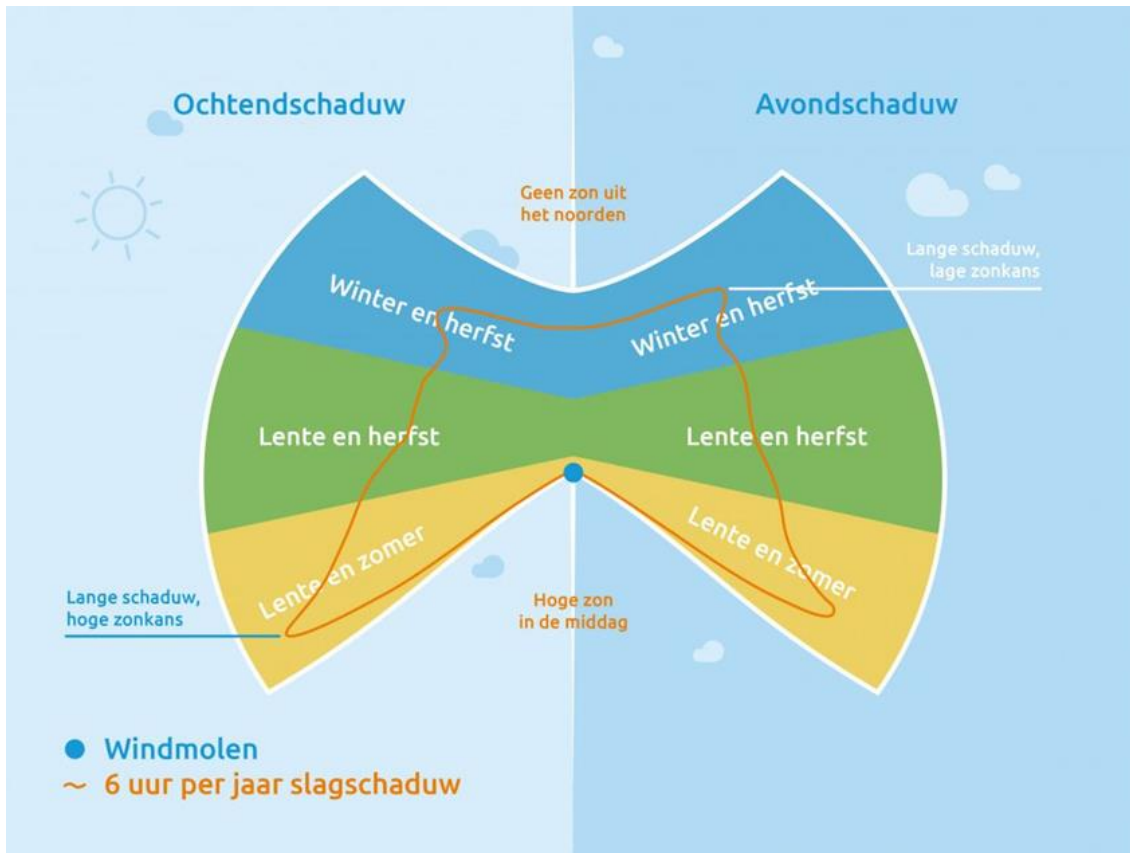
Schaal	Beoordeling hinder
--	Er is een molenaarswoning nodig voor een zoekgebied of op minder dan 250 meter van een zoekgebied is een woning aanwezig
-	In de zone van 250 tot 500 meter van het zoekgebied is ten minste 1 woning aanwezig
0/-	In de zone van 500 tot 750 meter van het zoekgebied is ten minste 1 woning aanwezig
0	In de zone van 750 tot 1500 meter van het zoekgebied is ten minste 1 woning aanwezig

Deze afstanden zijn gebaseerd op het feit dat er al zoveel mogelijk rekening is gehouden met de berekende 47 dB contour en de ervaring uit concrete projecten dat op circa 500 meter van een windturbine vrijwel altijd aan de normen voor geluid kan worden voldaan en dat op circa 750 meter het geluid van windturbines moeilijker waarneembaar is vanwege het achtergrondgeluid. Op meer dan 1500 meter kan het geluid van windturbines over het algemeen niet meer worden waargenomen.

Slagschaduw

Windturbines veroorzaken een bewegende slagschaduw als gevolg van de draaiende rotor. Dit wordt aangeduid met de term 'slagschaduw'. Als deze slagschaduw op woningen valt kan dit als hinderlijk worden ervaren door mensen. Om het ontstaan van hinder als gevolg van slagschaduw te voorkomen bevatten windturbines een stilstandvoorziening. Als vuistregel wordt vaak voor hinder door slagschaduw dezelfde afstanden aangehouden als voor hinder door geluid, met dien verstande dat hinder door geluid in de praktijk vaak duidelijker aanwezig is en hinder door slagschaduw zich beperkt tot bepaalde delen van de dag (en het jaar). Zie ook bijgevoegde afbeelding over slagschaduw. Daarnaast is hinder door slagschaduw ook beter te beperken door een stilstandvoorziening toe te passen. Om deze redenen is slagschaduw in deze aanvulling niet als apart criterium opgenomen, maar wordt veronderstelt in de beoordeling te zijn meegenomen.

Specifieke slagschaduwberekeningen dien plaats te vinden tijdens de voorbereiding van ruimtelijke besluitvorming over concrete windprojecten.



Figuur 3: Hoe slagschaduw in het algemeen werkt en op kan treden ten opzichte van een locatie van een windmolen (Bron: RVO)

7.4 Landschap

Landschappelijke waarde

Windturbines hebben invloed op de beleving van het landschap. Windturbines zijn tegenwoordig zo groot dat zij als het ware boven het landschap uitgaan. Door de maat en schaal van de huidige turbines is het hierdoor vrijwel onmogelijk om opstellingen te construeren die aansluiten bij structuren in het onderliggende landschap. Alleen langs de kustlijn lijkt dit nog mogelijk. De kwaliteiten behorend bij een bepaald landschapstype moeten daarom worden beschermd.

Bij de beoordeling van de landschappelijke waarde is daarom gekeken of windturbines passen bij een bepaald type landschap. Verschillende onderzoeken geven aan dat inwoners en deskundigen turbines meer of minder vinden passen in bepaalde typen landschappen. Deze beoordeling is uitgevoerd aan de hand van een landschapstypekaart (Tabel 11). De basis hiervoor is de kaart met de landschapsindeling voor Gelderland van Stichting Landschapsbeheer Gelderland. Hierin is Gelderland opgedeeld in twintig verschillende landschapstypen.

Windturbines geven een nieuwe dynamiek aan het landschap en kunnen kwaliteiten toevoegen of versterken, maar kunnen door hun omvang ook bestaande kwaliteiten aantasten. Uit onderzoek (community of practice / WING) blijkt dat inwoners windmolens bij voorkeur zien in landschappen die al verstoord zijn. Hier kunnen windturbines zelfs bijdragen om de visuele hinder van bijvoorbeeld industrie of stallen kleiner te doen lijken. Inwoners vinden windturbines in rationele landschappen meer passend dan in kleinschalige meer organische landschappen. In min of meer natuurlijke landschappen zijn windturbines het minst wenselijk. Het doet afbreuk aan het natuurlijke ongerepte karakter.

We hebben dit vertaald in onderstaand beoordelingskader.

Tabel 10: Beoordelingsschaal Landschap, Landschappelijke waarde

Schaal	Beoordeling Landschappelijke waarde
--	Het zoekgebied is hoofdzakelijk gelegen in kleinschalige organische landschappen en in natuurlijke landschappen
-	Het zoekgebied is hoofdzakelijk gelegen in rationele of open landschappen
0/-	Het zoekgebied is hoofdzakelijk gelegen in landschappen met kassen, industrie en bebouwde kommen
0	Het zoekgebied is gelegen op een bedrijventerrein

Een zoekgebied kan uit meerdere landschapstypen bestaan. In het geval er in een zoekgebied meerdere landschapstypen voorkomen met een verschillende score, is er op basis van expert judgement onderzocht welk landschapstype het meest bepalend is. Hierbij is uitgegaan van de meest negatieve score als deze een aanzienlijk deel van het zoekgebied uit maakt.

Verder geven deskundigen aan dat bundeling van windturbines bij bestaande windparken, bij hoofdinfrastructuur of bij bedrijventerreinen wenselijk is. De

windturbines passen bij het beeld dat wordt bepaald door de aanwezige turbines, industrie of infrastructuur. In de beoordeling is daarom een buffer getrokken van 500 meter rondom bedrijventerreinen, autosnelwegen en bestaande windparken. In deze buffers wordt de negatieve impact van windturbines op een landschapstype één stap positiever beoordeeld. Een windturbine in bijvoorbeeld een natuurlijk landschap aan de rand van een industriegebied scoort daarom niet dubbel min (- -), maar scoren we op (-). Bij dit onderdeel is aan de hand van expert judgement gekeken hoeveel van het zoekgebied in een dergelijke zone valt om te bepalen wat het effect is op de totaalscore voor landschappelijke waarde.

Dit resulteert in de onderstaande indeling van landschapstypen en bijbehorende scores.

Tabel 11: Landschapstypen en bijbehorende beoordeling

Indeling	Landschapstypen	Score
Verstoorde landschappen	Bebouwde kom	0/-
	Kassenlandschap	0/-
	Intensieve veehouderijlandschap	0/-
Rationele / open landschappen	Kommenlandschap	-
	Natte heide- en bosontginninglandschap	-
	Polderlandschap	-
	Veenontginninglandschap	-
Kleinschalige / organische landschappen	Essenlandschap	--
	Hooiontginninglandschap	--
	Kampenlandschap	--
	Landgoederenlandschap	--
	Oeverwallen- en stroomruggenlandschap	--
	Recreatielandschap	--
	Rivierweidenlandschap	--
	Uiterwaardenlandschap	--
Natuurlijke landschappen	Boslandschap	--
	Droge heide- en bosontginninglandschap	--
	Heidelandschap	--
	Zandverstuivingenlandschap	--
Infra en bedrijventerreinen	Bedrijventerreinen, autosnelwegen, bestaande windparken	+ 1

Voor locaties op bedrijventerreinen is aan de hand van luchtfoto's bepaald of dit daadwerkelijk aan de orde is. In de landschapstypenkaart heeft deze vaak nog een aanduiding met het oorspronkelijke landschapstype.

Visuele dominantie

Windturbines in een open landschap vallen meer op dan in een besloten landschap waar landschappelijke elementen (zoals bomen of industriële installaties) het zicht op de windturbines vrijwel kunnen wegnemen. Dit valt onder visuele dominantie (zie ook Figuur en Figuur). Waar het bij de beoordeling van landschappelijke waarden gaat om het aantasten of versterken van de kwaliteiten in een landschap aan de hand van een bepaald landschapstype, gaat het bij visuele dominantie over de zichtlijnen vanuit omliggende woonfuncties op het zoekgebied. Voor de woonfuncties die worden meegenomen rondom de zoekgebieden, wordt een gebied van 10 keer de tiphoogte van de grootste windturbine aangehouden buiten de bebouwde kom (2.460 meter). Aanvullend wordt bij de bebouwde kom het aantal woonfuncties meegenomen in een rand van 50 meter van de bebouwde kom, omdat veelal alleen woningen aan de rand van een bebouwde kom uitzicht hebben over het landschap. Verder naar binnen wordt dit uitzicht veelal belemmerd door de aanwezige bebouwing.



Figuur 4: Voorbeeld van een open landschap waarbij windturbines goed zichtbaar zijn.



Figuur 5: Voorbeeld van een besloten landschap, waarbij de zichtlijnen voor de windturbines wordt ontnomen door bomen.

Met visuele dominantie wordt beoordeeld hoeveel woonfuncties binnen het omliggende gebied in een open of besloten landschap vallen. Woonfuncties in een open gebied kunnen meer hinder ondervinden door de plaatsing van windturbines in het zoekgebied, omdat de windturbines hier meer zichtbaar zijn. Woonfuncties in een landschap waar minder dan 100 ha te zien is van een zoekgebied worden twee keer zo zwaar beoordeeld. Daarnaast wordt de bebouwde kom in een open landschap gerekend als besloten.

Dit resulteert in het aantal woonfuncties voor een open en/of besloten gebied rondom het zoekgebied Dit aantal is vervolgens gedeeld door het aantal turbines binnen het zoekgebied, omdat het aantal turbines ook relevant is voor de dominantie.

Tabel 12: Beoordelingsschaal Landschap, Visuele dominantie

Score	Beoordeling Visuele dominantie
--	Meer dan 200 woningen per turbine
-	100 tot 200 woningen per turbine
0/-	1 tot 100 woningen per turbine
0	0 woningen per turbine

7.5 Cultuurhistorie

Voor de zoekgebieden moet er rekening worden gehouden met het beschermen en benutten van de cultuurhistorische waarden. Hieronder vallen cultuurhistorische gebieden zoals beschermde stads- en dorpsgezichten, een molenbiotoop en de Nieuw Hollandse Waterlinie (NHW).

Een beschermd stads- of dorpsgezicht is een gebied in een stad of dorp met een speciaal cultuurhistorisch karakter. Het heeft als doel om een gebied te beschermen om de cultuurhistorische identiteit van een gebied te behouden bij ontwikkelingen. Met een molenbiotop wordt het gebied rondom een historische of monumentale molen bedoeld met een straal van 400 meter, gerekend vanaf het middelpunt van de molen. De NHW valt onder werelderfgoed, waarbij het plaatsen van windturbines effect kan hebben op de beschermen kernkwaliteiten van de NHW.

Voor de beoordeling van de cultuurhistorische waarden is gekeken in hoeverre er cultuurhistorische waarde in of nabij het zoekgebied aanwezig is. De aanname is dat een windpark afbreuk kan doen aan cultuurhistorische waarden als deze dichtbij of in een gebied met cultuurhistorische waarden valt.

Rijksbeschermd stads en dorpsgezicht

Vanuit de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) wordt geadviseerd dat er een afstand van 1800 meter rondom een stads- of dorpsgezicht moet worden gehouden voor een ruimtelijke ontwikkeling. In relatie tot een windpark is deze afstand van belang zodat het contrast tussen de windturbines en het beschermde dorpsgezicht wordt afgezwakt. Indien deze bufferzone het zoekgebied raakt, dan wordt dit zoekgebied negatief beoordeeld. Hierbij wordt uitgegaan van Rijksbeschermd stads- en dorpsgezichten. Eventueel (aanvullend) gemeentelijk beleid op dit vlak wordt niet meegenomen.

Molenbiotop

De omgeving van een (oude) molen is erg belangrijk. Een molen haalt zijn aandrijving uit wind of water. Deze elementen moeten dus wel voldoende aanwezig zijn. Rondom de molen aangedreven door wind moet er ruimte zijn, zodat de wind de wieken kan laten draaien. Ook op cultuurhistorische gronden is het gewenst dat een molen in een vrije ruimte staat. Anders valt immers niet meer goed waar te nemen hoe de molen in zijn vrije omgeving functioneerde. Om deze redenen zijn er molenbiotopen aangewezen. Voor de molenbiotop geldt een negatieve score als deze in een zoekgebied valt.

Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW)

Vanuit het Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies gelden zones die een effect hebben op kernkwaliteiten van de NHW. Een rode zone betekent dat een windpark significante negatieve effecten zou hebben op de kernkwaliteiten en een oranje zone betekent dat het ontwikkelen van een windpark onder voorwaarden mogelijk is (zie ook paragraaf 4.4). In de beoordeling geldt daarom een negatieve score voor een zoekgebied die valt in de rode- of oranje zone van de NHW. Dit resulteert in de onderstaande beoordelingsschaal.

Tabel 13: Beoordelingsschaal Cultuurhistorie

Score	Beoordeling Cultuurhistorische waarde
--	Er geldt ten minste één van deze opties: <ul style="list-style-type: none"> Het zoekgebied overlapt met de bufferzone van 1800 meter rondom een beschermd stads- of dorpsgezicht; Het zoekgebied overlapt met een molenbiotop; Het zoekgebied valt in de oranje of rode zone van de Nieuw Hollandse Waterlinie.
0	Het zoekgebied overlapt niet met een cultuurhistorisch belangrijke zone.

7.6 Archeologie

Bij een ruimtelijke activiteit dient er rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden. Het plaatsen van een windpark kan namelijk een verstoring van archeologische waarden tot gevolg hebben.

Voor de beoordeling van de archeologische waarde is onderzocht of er archeologisch terrein binnen het zoekgebied ligt of dat er sprake is van een archeologische verwachtingswaarde. Dit laatste verwijst naar de kans dat er bij een ontwikkeling archeologische waarden worden aangetroffen. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de archeologische monumentenkaart (AMK) en de indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW). Dit resulteert in de onderstaande beoordelingsschaal.

Tabel 14: Beoordelingsschaal Archeologie

Score	Beoordeling Archeologische waarde
--	Binnen het zoekgebied komt archeologisch terrein voor (o.b.v. Archeologische Monumentenkaart)
-	Binnen het zoekgebied komt een hoge archeologische verwachtingswaarde voor (IKAW)
0/-	Binnen het zoekgebied komt een middelhoge archeologische verwachtingswaarde voor (IKAW)
0	Binnen het zoekgebied komt een lage archeologische verwachtingswaarde voor (IKAW).

7.7 Radar

In Nederland staan verschillende militaire en civiele radarposten die zorgen voor de vliegveiligheid en de nationale veiligheid. Windturbines en hoogbouw kunnen verstoring op de radar veroorzaken. Om de veiligheid te borgen bestaat in bijna heel Nederland een toetsingsplicht voor (de meeste) nieuwe windenergieprojecten. En binnen 15 kilometer van de radarposten ook voor hoogbouw.

Voor de 7 defensieradars in Nederland geldt een toetsingsgebied voor nieuwe windenergieplannen vanaf een bepaalde hoogte binnen een straal van 75

kilometer. Voor nieuwe hoogbouwprojecten is dat binnen 15 kilometer van een radarpost. Binnen deze toetsingsgebieden mogen alleen nieuwe bestemmingsplannen worden gemaakt met nieuwe (grote) windturbines met een positieve beslissing van het ministerie van Defensie. Op basis van deze afstanden wordt onderstaande beoordelingsschaal gehanteerd. Daarbij is op basis van expert judgement een extra afstand toegevoegd van 1500 meter omdat heel dicht bij een radarpost de toestemming door Defensie minder snel wordt gegeven.

Tabel 15: Beoordelingsschaal Radar

Score	Beoordeling afstand tot radarposten
--	Op minder dan 1500 m van het zoekgebied is een radarpost gelegen.
-	Er is een radarpost gelegen op een afstand van 1500 m tot 15 km van het zoekgebied.
0/-	Er is een radarpost gelegen op een afstand van 15 km tot 75 km van het zoekgebied.
0	Op meer dan 75 km van het zoekgebied is een radarpost gelegen.

De verouderde radar Nieuw Milligen is sinds april 2024 voorgoed uitgezet. Deze is vervangen voor een tijdelijke radar, totdat het nieuwe radarstation in Herwijnen klaar is. Deze is naar verwachting in 2026 gereed. In de beoordeling zijn zowel Nieuw Milligen als Herwijnen meegenomen.

7.8 Netaansluiting

Een windpark dient te worden aangesloten op het elektriciteitsnetwerk. In de regel wordt hierbij het dichtstbij gelegen onderstation gebruikt. Het leggen van de kabels van het windpark naar het onderstation brengt kosten met zich mee. Hoe langer het kabeltracé, hoe groter de invloed van de bekabeling op de businesscase van het windpark is. Bij een grote afstand kan dit zodanig van invloed zijn dat er geen positieve businesscase is, waardoor het ook maar zeer de vraag is of er ooit een initiatief van de grond kan komen. Om deze redenen is de onderstaande beoordelingsschaal gehanteerd. Hierbij is uitgegaan van hemelsbrede afstanden. In de praktijk wordt bekabeling vaak langs bestaande wegen gelegd waardoor de werkelijke afstand voor een concreet initiatief in een zoekgebied groter zal worden.

Tabel 16: Beoordelingsschaal Netaansluiting

Score	Beoordeling afstand tot onderstation
--	Op meer dan 7,5 km van het zoekgebied is een onderstation gelegen.
-	Er is een onderstation gelegen op een afstand van 5 km tot 7,5 km van het zoekgebied.
0/-	Er is een onderstation gelegen op een afstand van 2,5 km tot 5 km van het zoekgebied.
0	Op minder dan 2,5 km van het zoekgebied is een onderstation gelegen.

7.9 Relatieve beoordeling

Voor ieder zoekgebied wordt een relatieve beoordeling gegeven: dit is een score waarin de effecten uitgedrukt worden per eenheid van milieuwinst (in dit geval energieopbrengst). Hiermee kunnen zoekgebieden relatief met elkaar vergeleken worden en ontstaat inzicht in de relatieve milieueffecten ten opzichte van de energieopbrengst.

Visuele dominantie

Voor het beoordelingscriterium visuele dominantie wordt in eerste instantie uitgegaan van de vraag of er sprake is van een open of een besloten landschap (Kaart openheid en beslotenheid). In een open landschap zijn windturbines over een grote afstand goed zichtbaar en kunnen ze het uitzicht ook daadwerkelijk domineren. Ze vallen binnen een bepaald afstand eigenlijk altijd wel op. In een besloten landschap, meer kleinschalig en met veel opgaande begroeiing, zijn windturbines veel minder zichtbaar of bepalend in het uitzicht.

Voor dit criterium wordt een afstand gehanteerd van 10x de tiphoogte van de hoogste turbine (2.460 m) ten opzichte van een zoekgebied waarbinnen die visuele dominantie een rol kan spelen. Omdat daarnaast de visuele dominantie in een open landschap zwaarder wordt gewogen dan in een besloten landschap, telt het aantal woningen binnen open landschap 2x zo zwaar mee als woningen in een besloten landschap. Daarnaast speelt ook het aantal turbines dat mogelijk is binnen een zoekgebied een rol in die beoordeling van visuele dominantie.

Om tot een relatieve beoordeling voor visuele dominantie te komen worden het aantal woningen binnen open landschap (2x) en besloten landschap bij elkaar op geteld en gedeeld door de maximale opwekpotentie van de grote windturbines dat binnen het zoekgebied mogelijk is. Hierdoor ontstaat het relatieve beeld van het effect per GWh voor visuele dominantie. Vervolgens wordt aan de uitkomst de volgende beoordeling gegeven:

Tabel 17 Beoordelingsschaal relatieve Visuele dominantie

Score	Beoordeling relatieve Visuele dominantie
--	Meer dan 10 woningen per GWh
-	5 - 10 woningen per GWh
0/-	1 tot 5 woningen per GWh
0	0 woningen per GWh

Geluid

Voor geluid zijn dosis-effectrelaties bekend waar het gaat om windturbinegeluid (zie ook tabel 5.15 van het PlanMER). In deze aanvulling is het geluid van een windturbine gebruikt om zoekgebieden te kunnen bepalen, waarbij een uitzondering is gemaakt voor potentiële molenaarswoningen. Voor geluid (en gezondheid) past het om een voorzichtige benadering te kiezen. Voor de relatieve beoordeling worden alle woningen binnen 750 meter van een zoekgebied meegeteld en benaderd alsof deze allemaal 47 dB windturbinegeluid ontvangen. De berekeningen in het PlanMER (Bijlage 5) geven aan dat dat niet het geval zal zijn, maar op deze manier is in ieder geval

sprake van een worst case benadering. Tegelijk gaan we er vanuit dat buiten die 750 meter er geen geluidgehinderden meer zijn. In enkele gevallen kan dit wel aan de orde zijn, maar hiervoor wordt verwezen naar de uitwerking van concrete locaties en de berekeningen die daarvoor dan uitgevoerd dienen te worden.

Voor de relatieve beoordeling van het geluid gaan we daarom uit van het aantal woningen binnen 750 m van een zoekgebied. Dit aantal wordt vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal inwoners van een woning (2,11 conform CBS). Daarvan ondervindt 8,29% (ernstige) hinder door geluid (cf tabel 5.15 PlanMER). Dit is het aantal (ernstig) gehinderden per zoekgebied. Voor de relatieve beoordeling wordt dit aantal gedeeld door het maximale aantal GWh aan opwekpotentie.

Tabel 18 Beoordelingsschaal relatieve hinder

Score	Beoordeling relatieve hinder
--	Meer dan 0,5 (ernstig) gehinderden per GWh
-	0,25 tot 0,5 (ernstig) gehinderden per GWh
0/-	0,01 tot 0,25 (ernstig) gehinderden per GWh
0	0 (ernstig) gehinderden per GWh

8 Uitgangspunten Alternatief Energiesysteem

In hoofdstuk 5 van de Regionale Aanvulling op het PlanMER Windbeleid en RES is een aantal alternatieven beschouwd om inzicht te geven in de mogelijke effecten van zoekgebieden binnen die alternatieven. Voor het bepalen van het Alternatief Energiesysteem en de zoekgebieden die daar binnen vallen is een analyse uitgevoerd door Appcentive in samenspraak met Liander. Daarbij is uitgegaan van de op dit moment (oktober-november 2024) beschikbare gegevens over aansluitmogelijkheden voor windenergie. Daarnaast zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor het bepalen van de zoekgebieden die binnen dit alternatief zijn beoordeeld.

Algemene uitgangspunten

- De afstand van een zoekgebied tot een onderstation is berekend vanaf het zwarte punt van een zoekgebied. Dit zwaartepunt is bepaald aan de hand van expert judgement en de omvang van zoekgebieden binnen een voronoi-gebied.
- Toewijzen aan de onderstations is gebeurd op basis van het zwaartepunt van een gebied, in de bij Appcentive beschikbare monitor op basis van bekende gegevens.

Zon op Gebouw (ZOG)

Voor het bepalen van de aansluitcapaciteit van windenergie is op de volgende manier rekening gehouden met ZOG:

- RES monitor 2022;
- ZOG doelstelling voor 2030 is gebaseerd op de RES 1.0 per gebied;
- De verdeling van de groei van ZOG binnen een RES-gebied is gebaseerd op de Gelderse basis studie ZonPV-op-dak. De studie is gebruikt om te bepalen in welke verhouding autonome ontwikkeling van ZOG binnen een regio plaats vindt. Vervolgens zijn deze cijfers geëxtrapoleerd om de RES 1.0 doelstelling in te vullen.
 - Bron: <https://zon-op-dak-prvgelderland.hub.arcgis.com/pages/dashboard>
- Voor ZOG potentieel is 50% van het piekvermogen genomen
 - “Maar gezien de nieuwe SDE regeling lijkt me inderdaad 50% van het piekvermogen een realistische aanname, zeker voor nieuwe projecten.” aldus Liander

Zon op land

Voor het bepalen van de aansluitcapaciteit van windenergie is op de volgende manier rekening gehouden met zon op land:

- RES monitor 2022;
- Autonome ontwikkelingen zijn niet meegenomen.

Wind

Voor het bepalen van de aansluitcapaciteit van windenergie is op de volgende manier rekening gehouden met windenergie:

- RES Monitor 2022, verrijkt met de autonome ontwikkeling van de gebieden:
 - Lage Rooien (RES Rivierenland)
 - Horst & Telgt (RES Rivierenland)
- Het potentieel per gebied, zoals aangeleverd in de data van SWECO & ROM3D in de basiszoeklijst van gebieden zoals ook opgenomen in hoofdstuk 4 van de Regionale Aanvulling

Aannames regio's

Stedendriehoek

Aanname specifiek voor Stedendriehoek:

- Capaciteit voor Onderstation (OS) Apeldoorn kan niet gebruikt worden voor grootschalige opwek, alleen voor zon op dak.
- OS Apeldoorn Zuid is een nieuw station dat het voedingsgebied van Apeldoorn, Eerbeek en Woudhuis over gaat nemen. Aanname is dat het voedingsgebied van Apeldoorn Zuid exact dat van huidige OS Apeldoorn, Eerbeek en Woudhuis is.
Dat betekent; als Apeldoorn, Eerbeek en Woudhuis geen capaciteit meer beschikbaar hebben, de capaciteit van Apeldoorn Zuid bepalend is.

Rivierenland

Er zijn meerdere nieuwe stations in Rivierenland gepland, maar de verwachting is niet dat die voor 2030 gerealiseerd zijn. Daarom zijn deze niet meegenomen in dit overzicht.

Aannames met betrekking tot de stations

- Niet alle uitbreidingen zijn even hard. Wel is de aanname en verwachting dat alle projecten die er toe leiden dat de capaciteit wordt uitgebreid vòòr 2030 gerealiseerd kunnen zijn. Dit is echter onzeker en geen garantie.
- Er is gekeken naar de totale transformator capaciteit. De precieze capaciteit is in realiteit afhankelijk van de installatie waar op wordt aangesloten. Daarmee is geen rekening gehouden.
- Er is geen rekening gehouden met de beschikbaarheid van aansluitmogelijkheden ('vrije velden').
- De afhankelijkheid van de capaciteit op het hoogspanningsnet is in zijn geheel niet meegenomen. Ook de bij het loslaten van de redundantie op de onderstations kan het hoogspanningsnet beperkend zijn. Dat is niet meegenomen.

Aannames met betrekking tot nethiërarchie en voedingsgebieden

- Alleen de capaciteit op 150 kV onderstations wordt beschouwd. Voor alle lagergelegen stations (schakel,- regel- en 50 kV onderstations) wordt uitgegaan van de capaciteit van het bovenliggende 150 kV station.
- Daardoor kunnen sommige voronoi gebieden tegen intuïtief lijken (zoals OS Tiel en OS Nijmegen). Dat komt doordat in werkelijkheid onderliggende (50 kV) stations een deel van het gebied voeden.
- Sommige barrières zoals rivieren of snelwegen zijn bepalend voor de vorm van het voronoigebied (met name zichtbaar in Rivierenland en Arnhem/Nijmegen).
- Voronoi gebieden zijn een inschatting van op welke station projecten worden aangesloten. Deze grenzen zijn niet hard en kunnen in werkelijkheid afwijken.

Aannames in app van Appcentive

- De beschikbare capaciteit wordt in de app als volgt berekend:
Stations capaciteit (data vanuit Liander) – pijplijn projecten (data vanuit RES1.0) – projecten gerealiseerd (data vanuit RES1.0);
- Deze rekenmethode is een versimpeling van de werkelijkheid. Wat onder andere niet meegenomen wordt is:
 - De pijplijn van de projecten die al een aansluiting hebben aangevraagd bij Liander;
 - Er wordt niet gerekend met profielen cq gelijktijdigheid van klanten;
 - De belasting als gevolg van vraag klanten wordt niet meegenomen;
 - De belasting op de stations als gevolg van zon op dak van kleinverbruikers wordt niet meegenomen;
 - De impact van projecten op het middenspanning- en laagspanningsnet wordt niet meegenomen. Er wordt sec naar de belasting op de onderstations gekeken.

Bronnen

- Handreiking Risicozonering Windturbines
 - Gebouwen
 - Spoorwegen
 - Hoogspanningslijnen
 - Buisleidingen
- Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
 - Gebouwen (geluid en slagschaduw)
- Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over waterstaatswerken of wegen in beheer bij het Rijk
 - Rijks- en provinciale wegen
- Beleid windturbines Gasunie
(<https://www.gasunie.nl/omgevingsloket/voor-organisaties/zonneparken-en-windturbines>)
 - Buisleidingen
- Aanvulling beleidslijn windenergie op en rondom de Veluwe
 - Wespandief
(<https://www.gelderland.nl/themas/duurzaamheid/energietransitie/de-6-regionale-energiestrategieen/gelders-milieuonderzoek-windenergie-veluwe>)
- Radarstations
 - <https://www.defensie.nl/onderwerpen/radarstations/vragen-en-antwoorden#anker-10-windturbines> , Bkl,
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-land/radar-windprojecten/toetsen-radarverstoring>
- Achtergronddocument windenergie gevoeligheidskaart vogels, SOVON 2021
- Landschappelijke waarden:
 - Stichting Landschapsbeheer Gelderland
 - Community of practice / WING
 - RES onderbouwing Achterhoek
-

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together

Bijlage II: Verschillen in uitgangspunten toegelicht

Afwijkende uitgangspunten PlanMER WiRES en Regionale Aanvullingen

Onderstaande tabel is overgenomen uit het planMER (tabel 4.2). Ten behoeve van de Regionale Aanvullingen is een aantal aanscherpingen gedaan in lijn met het doel van de regionale aanvullingen. Het belangrijkste doel van de aanvullingen vanuit de regio's is namelijk een verbetering en verfijning van het detailniveau van de zoekgebieden of onderzoeksgebieden. Daarvoor moet onder andere gekomen worden tot een basislijst van concrete zoeklocaties. Om tot concrete zoeklocaties te komen is het van belang de gehanteerde uitgangspunten van het PlanMER nogmaals goed te beoordelen en na te gaan hoe realistisch deze zijn zodat tot meer realistische en concrete zoekgebieden kan worden gekomen. Onderstaande uitgangspunten zijn daarvoor het vertrekpunt. De afwijkingen ten opzichte van het PlanMER staan hierbij ook vermeld en zijn gemotiveerd. Ten aanzien van de te hanteren referentiewindturbines worden in de Regionale Aanvullingen dezelfde turbinetypes gehanteerd als in het PlanMER.

Tabel 4.2 PlanMER: Belemmeringen wind (nee)

PlanMER				Regionale aanvullingen			Motivatie
Nummer	Aspect	Afstand	Status	Nummer	Aspect	Afstand	
1	kwetsbare objecten	PR10-6	Besluit Kwaliteit Leefomgeving artikel 5.10 lid 1	2	Kwetsbare panden	Tiphoogte van hoge en lagere turbine	De Regionale Aanvulling hanteert dezelfde afstand als het PlanMER, maar benoemt dit anders. In lijn het de Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) is in beide documenten een tiphoogte-afstand genomen. In de Regionale Aanvullingen wordt de tiphoogte benoemd omdat hiermee duidelijk wordt welke afstand is gehanteerd in relatie tot de referentieturbines. Deze afstand is van belang omdat hiermee wordt voorkomen dat een windturbine, bij falen, op een kwetsbaar pand valt.
2	beperkt kwetsbare objecten (PR10-5)	½ rotordiameter	Besluit Kwaliteit Leefomgeving artikel 5.10 lid 2	3	Overige panden in gebruik	½ rotordiameter	De Regionale Aanvulling hanteert dezelfde afstand als het PlanMER. De ½ rotordiameter afstand voorkomt dat de rotorbladen van windturbines over een pand van derden draaien. De andere benaming van het aspect wordt gebruikt omdat deze beter aansluit bij de digitaal beschikbare informatie.
3	rijkswegen en provinciale wegen	Object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering	4	Rijkswegen	½ rotordiameter	De Regionale Aanvulling hanteert hier een andere afstand dan het PlanMER. De Regionale Aanvulling sluit aan bij de Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) en de hierin opgenomen voorschriften van Rijkswaterstaat. Het PlanMER gaat uit van de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over waterstaatswerken of wegen in beheer bij het Rijk'. In artikel 3, lid 3 is hier een uitzondering opgenomen van de minimale afstand van een ½ rotordiameter. Om hier gebruik van te mogen maken is aanvullend onderzoek nodig naar het risico voor de verkeersveiligheid. Provinciale wegen zijn hier niet benoemd, maar hiervoor is geen afstand opgenomen omdat hiervoor geen provinciaal beleid is (zie 17).
4	hoofdwaterwegen	½ rotordiameter	Artikel 4, lid 2 van het Besluit voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken	6	Hoofdwaterwegen	½ rotordiameter	De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER.
5	spoorwegen	Object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering	5	Spoorwegen	½ rotordiameter + 7,85 m	De Regionale Aanvulling hanteert hier een andere afstand dan het PlanMER. De Regionale Aanvulling sluit aan bij de Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) en het hierin opgenomen plaatsingsadvies van ProRail. Het PlanMER gaat uit van de fysieke belemmering van de fundering van de windturbine voor het spoor.
6	bovengrondse hoogspanningslijn	½ rotordiameter	fysieke belemmering voor windturbinebladen	8	Bovengrondse hoogspanningslijn	Tiphoogte van hoge en lagere turbine	De Regionale Aanvulling hanteert hier een andere afstand dan het PlanMER. De Regionale Aanvulling sluit aan bij de Handreiking Risicozonering Windturbines (2020) en de hierin opgenomen adviesafstand van TenneT. Dit is de tiphoogte afstand. Indien niet aan deze wens kan worden voldaan kan met TenneT in overleg gemotiveerd worden afgeweken van de adviesafstand.
7	ondergrondse hoogspanningslijn	Object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering	9	Ondergrondse hoogspanningslijn	Object + 15 m	De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER.
8	buisleidingen	Object + 15 m	fysieke belemmering voor fundering	10	Buisleidingen	100 m van leiding	De Regionale Aanvulling hanteert hier een andere afstand dan het PlanMER. De Regionale Aanvulling hanteert 100 m, omdat uit concrete projecten blijkt dat met deze afstand voldaan kan worden aan het niet substantieel toenemen van het externe veiligheidsrisico van een leiding. Hiervoor zijn specifieke berekeningen nodig. Het PlanMER biedt ruimte om per project de toename van de externe veiligheidsrisico's te berekenen en gaat er daarbij van uit dat ook direct naast een leiding een windturbine tot de mogelijkheden behoort.
9	Rijksmonumenten	begrenzing object op kaart	Artikel 4.4 en 5.1 van de Erfgoedwet	-	-	-	In de Regionale Aanvulling worden de Rijksmonumenten niet specifiek benoemd, omdat deze allen zijn gelegen binnen bestaand bebouwd gebied en hierdoor via punt 1a voldoende worden beschermd.
10	geluidsgevoelige objecten	geluidscontour op basis van 47 dB Lden met mitigerende maatregelen	Artikel 3.14 a, lid 1 van het voormalige Activiteitenbesluit	1a	Geconcentreerde Woningen en standplaatsen en ligplaatsen	geluidscontour op basis van 47 dB Lden (=435 m)	Geluid is altijd zeer bepalend voor de afstand van een windturbine tot woningen. Zeker als het om een concentratie van woningen gaat (2 of meer dicht op elkaar, maar ook bijvoorbeeld bebouwde kommen). De 47 dB contour is dan bepalend om een acceptabel woon- en leefklimaat te kunnen waarborgen. De gemiddelde afstand van de 47 dB contour (435 m) is in het PlanMER goed onderbouwd en dient daarmee als vertrekpunt. Deze afstand komt redelijk overeen met de vuistregel die ook in andere provincies wordt gehanteerd (400 m) die dan vaak gebaseerd is op ervaringen in concrete projecten. In het PlanMER is op voorhand rekening gehouden met de mogelijkheid om mitigerende maatregelen voor geluid toe te passen, zodat later kan worden bepaald of gebieden alsnog ongeschikt zijn voor windturbines. Dit is een omgekeerde redenering in relatie tot het uitgangspunt van de Regionale Aanvullingen om te komen tot meer realistische zoekgebieden.

PlanMER				Regionale aanvullingen		Motivatie
						Daarbij wordt er op voorhand geen mitigatie toegepast voor een concentratie van woningen. Overigens is voor individuele woningen in het buitengebied een andere benadering gekozen, omdat daar molenaarswoningen mogelijk zijn. Zie nummer 1b onderaan deze tabel.
11	weidevogelgebieden	begrenzing op kaart	Artikel 2.51a en artikel 1a.2 van de Omgevingsverordening Gelderland	12	Weidevogelgebieden Begrenzing op kaart	De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER.
12	Wespendief	Veluwe + 1 km	Zorgplicht vanuit Natura 2000, besluit Gedeputeerde Staten provincie Gelderland	13	Wespendief Veluwe + 1 km	De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER.
13	laagvliegrouete militaire jachtvliegtuigen	begrenzing route op kaart	Artikel 2.2a van de Regeling minimum VFR-vlieghoogten en VFR-vluchten buiten de daglichtperiode voor militaire vliegtuigen en helikopters	14	Laagvliegrouete t.b.v. jachtvliegtuigen (Gemeente Berkelland)	Route op kaart De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER. De verduidelijking: t.b.v. jachtvliegtuigen (Gemeente Berkelland) is om te duiden dat dit slechts een klein gebied betreft
14	antennepark	begrenzing op kaart (Eibergen)	Artikel 2.1 en bijlage 6.2 van de voormalige Rarro	17	Antennepark Begrenzing op kaart (Eibergen)	De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER.
15	restrictiegebieden luchtvaart	begrenzing op kaart (Teuge en Deelen)	Artikel 3.1.1 en 3.2.1 en bijlagen 1 en 2 van het Luchthavenbesluit Deelen Artikel 4.1 en 4.2 en bijlage 2 van het Luchthavenbesluit Teuge	15	Restrictiegebieden luchtvaart (Obstacle Limitation Surface)	Begrenzing op kaart (Teuge en Deelen) De Regionale Aanvulling hanteert hier dezelfde afstand als het PlanMER. De verduidelijking "Obstacle Limitation Surface" is om navolgbaar te maken om welke gebieden dit gaat zoals aangegeven op de kaart met hoogtebeperkingen van RVO.
				1b	Vrijstaande woningen / molenaarswoningen	Tiphoogte van hoge en lagere turbine Vrijstaande woningen kunnen als molenaarswoningen worden aangemerkt. Dit zijn woningen die, in tegenstelling tot geconcentreerde woningen, onderdeel uitmaken van een windenergieproject en bij de inrichting van het windpark horen. De standaard normen voor geluid gelden niet voor molenaarswoningen. Er moet een duidelijk verband zijn tussen de molenaarswoning en het windpark en aan het aanmerken van molenaarswoningen zijn regels verbonden. Niet elke woning kan als molenaarswoning worden aangemerkt. De aanwijzing van molenaarswoningen moet daarom zorgvuldig gebeuren en er moet altijd nog sprake zijn van een goed woon- en leefmilieu ter plaatse van de molenaarswoning. Een windturbine mag daarom niet onaanvaardbaar dicht bij een molenaarswoning worden geplaatst. Hiervoor geldt een veiligheidsafstand tussen molenaarswoning en windturbine van minimaal 1 keer de tiphoogte. Deze afstand tot vrijstaande woningen wordt daarom uitgesloten. Bij de clustering van zoekgebieden wordt rekening gehouden met de mogelijkheid van een molenaarswoning. Daarvan is dan sprake als er een turbine wordt gepositioneerd op een afstand tussen 1x de tiphoogte en 435 m (afstand van de 47 dB contour) ten opzichte van een individuele woning.
				7	Overige wegen	Begrenzing op kaart Voor de overige wegen, waaronder ook provinciale wegen, geldt dat het niet mogelijk is om de windturbine op de weg te plaatsen. Er geldt daarom een uitsluitingsgebied ter grootte van de begrenzing op de kaart.
				11	Natura 2000	Begrenzing op kaart Binnen de provincie Gelderland liggen verschillende Natura 2000-gebieden. Voor deze gebieden zijn doelstellingen opgesteld voor de instandhouding van bepaalde habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten. Natura 2000-gebieden vallen onder beschermde gebieden. Dit betekent in de praktijk dat windturbines binnen Natura 2000-gebieden zeer moeilijk of vrijwel niet ¹ te realiseren zijn en deze gebieden dus ook zijn uit te sluiten in de zoektocht naar mogelijke locaties voor windenergie.
				16	Radarstations	Begrenzing op kaart Radarstations hebben een functie voor de bescherming van het luchtruim. De locaties van stations dienen daarom te worden uitgesloten voor andere functies.
				18	Bestaande en reeds vergunde niet gerealiseerde windturbines	Zone van 3,5 x de rotordiameter Nieuwe windturbines kunnen niet te dicht bij bestaande windturbines worden geplaatst omdat dit de werking van turbines beïnvloed. Repowering van bestaande turbines is in principe altijd mogelijk afhankelijk van locatiespecifiek gemaakte afspraken in vergunningen.

¹ Het lijkt erop dat in de uiterwaarden langs het Pannerdensch kanaal windpark Caprice deels in Natura 2000 gerealiseerd kan worden (vergunning is nog niet onherroepelijk). Het gaat hier om één van de twee turbines die wordt gesitueerd op een bedrijventerrein voor uitbreiding van de steenfabriek. De begrenzing van Natura 2000 loopt hier nog over het bedrijventerrein, waardoor er feitelijk geen Natura 2000 wordt aangetast als gevolg van het ruimtebeslag van de betreffende windturbine.

Nadere duiding uitsluiten Natura 2000 voor zoekgebieden wind aan de hand van eerder onderzoek:

RVO stel het volgende (<https://www.rvo.nl/onderwerpen/windenergie-op-land/ecologie>) : “Voor een windpark in of dichtbij Natura 2000-gebieden moet u (verplicht) onderzoeken of er een belangrijk effect is op het gebied. Kunt u aantonen dat windturbines geen belangrijke effecten hebben op de planten- en diersoorten of de leefomgeving in het Natura 2000-gebied? Dan kunt u windturbines in of nabij dit gebied (laten) plaatsen.

Zijn er wel effecten voor het Natura 2000-gebied? Dan is er nog een uitzondering: bij groot openbaar belang en als er geen andere oplossingen zijn. In dat geval mogen er toch windturbines in het Natura 2000-gebied komen.”

Het is dus eerst van belang (verplicht) te onderzoeken of een windpark een belangrijk (significant) effect kan hebben op een N2000-gebied. Er is eerder onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van windenergie op de Veluwe: ‘Windenergie in bos en natuur, Een eerste analyse van mogelijke windmolenlocaties op de Veluwe op basis van juridisch-ecologische en technische randvoorwaarden’ (Alterra Wageningen UR, Wageningen, Oktober 2015, Alterra-rapport 2704). Hierin wordt ten aanzien van significante effecten het volgende gesteld:

“Aan de bewijslast voor het uitblijven van significante effecten zijn hoge eisen gesteld via het zogenaamde Kokkelarrest. Deze uitspraak van het Europese Hof van Justitie maakte duidelijk(er) wanneer er sprake is van de vereiste zekerheid dat een activiteit geen schadelijke gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van het gebied. Dit is het geval als er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaat dat er geen schadelijke gevolgen zijn. Daarbij is dus duidelijk sprake van een ‘nee, tenzij’ principe: geen toestemming, tenzij significante gevolgen uitgesloten zijn. Dit is conform het voorzorgbeginsel. Deze uitspraak heeft flink druk gelegd op de bewijslast waarbij de best beschikbare wetenschappelijke kennis die op dat moment voorhanden is, gebruikt moet worden.”

Een dergelijk wetenschappelijk onderbouwd onderzoek is in het kader van de zoektocht naar locaties voor windenergie niet uitgevoerd (de vraag is ook of dit mogelijk zou zijn binnen het tijdspad van dit traject, maar dat is van ondergeschikt belang). Er kan dus op voorhand niet gesteld worden dat significant negatieve effecten wel of niet optreden. Maar ze zijn dus niet uit te sluiten.

Daarnaast is het volgende van belang; Bij de aanleg en het gebruik van een windmolen(park) gaat het erom dat dit geen significant negatief effect heeft op de te bereiken doelen ten aanzien van het oppervlak en de kwaliteit van de Natura 2000-habitattypen. Een mogelijk effect op de kwaliteit is moeilijker aan te tonen. Dit kan zowel bij een windpark binnen als buiten een N2000-gebied optreden. Om die reden hebben we ook een beoordelingscriterium N2000 in de beoordeling van zoeklocaties opgenomen. Dit is geen wetenschappelijk bewijs, maar geeft wel een duidelijke richting voor het strategische niveau van dit onderzoek.

Over het effect op het oppervlak stelt het eerder genoemde Alterra-rapport het volgende (p.22): “Een negatief effect op het oppervlak treedt echter wel degelijk op. Met iedere windmolen gaat immers 0.5–2 ha van het oorspronkelijke habitat verloren (National Research Council 2007), onder andere voor de aanleg van een toegangsweg en werkruimte rondom de windmolen. Voor een heel windpark gaat het dan om een veelvoud hiervan wat in de praktijk kan oplopen tot ca. 2-5% van het aanwezige habitat (National Research Council 2007). Omdat wegen en werkruimte voor onderhoudsdoeleinden dienen te worden behouden, is dit een blijvend oppervlakteverlies, op zijn minst gedurende de periode dat de windmolen er staat.

Vooraf bij Natura 2000-habitattypen met een relatief gering oppervlak en/of een uitbreidingsdoelstelling van het oppervlak, zal de plaatsing van een windmolen(park) in veel gevallen leiden tot een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen.”

Het enige N2000 gebied in de Gelderse regio's wat geen relatief gering oppervlakte heeft is de Veluwe, welke al uitgesloten is vanwege de Wespandief. De andere (9) N2000-gebieden in de betrokken regio's zijn aangewezen in het kader van de Habitatrictlijn (waarbij de Rijntakken ook in het kader van de Vogelrichtlijn is aangewezen), waarbij in alle gevallen behoud- en uitbreidingsdoelstellingen gelden voor habitattypen binnen de gebieden. Het detailniveau van dit onderzoek gaat niet zover dat wij bepaalde habitattypen binnen de N2000-gebieden op basis van hun specifieke doelstellingen kunnen uitsluiten van oppervlakteverlies. Vooropgesteld dat dit al zou kunnen en er binnen de gebieden habitattypen zijn die geen uitbreidingsdoelstelling kennen of die niet aangetast worden bij het aangegeven oppervlakteverlies.

Dit maakt dat een windpark binnen een N2000-gebied in de regio's leidt tot de conclusie dat significant negatieve effecten niet zijn uit te sluiten. De volgende stap in de wetgeving is een Passende Beoordeling. Dit is de best mogelijke onderbouwing op basis van beschikbare (wetenschappelijke) kennis om effecten wel of niet uit te kunnen sluiten. Op basis van bovenstaande is het niet te verwachten dat dit niet tot een andere conclusie leidt voor windenergie in een N2000-gebied. Dan rest vervolgens de ADC-toets:

1. Zijn er Alternatieven?
2. Zijn er Dwingende redenen van groot openbaar belang?
3. Is Compensatie mogelijk?

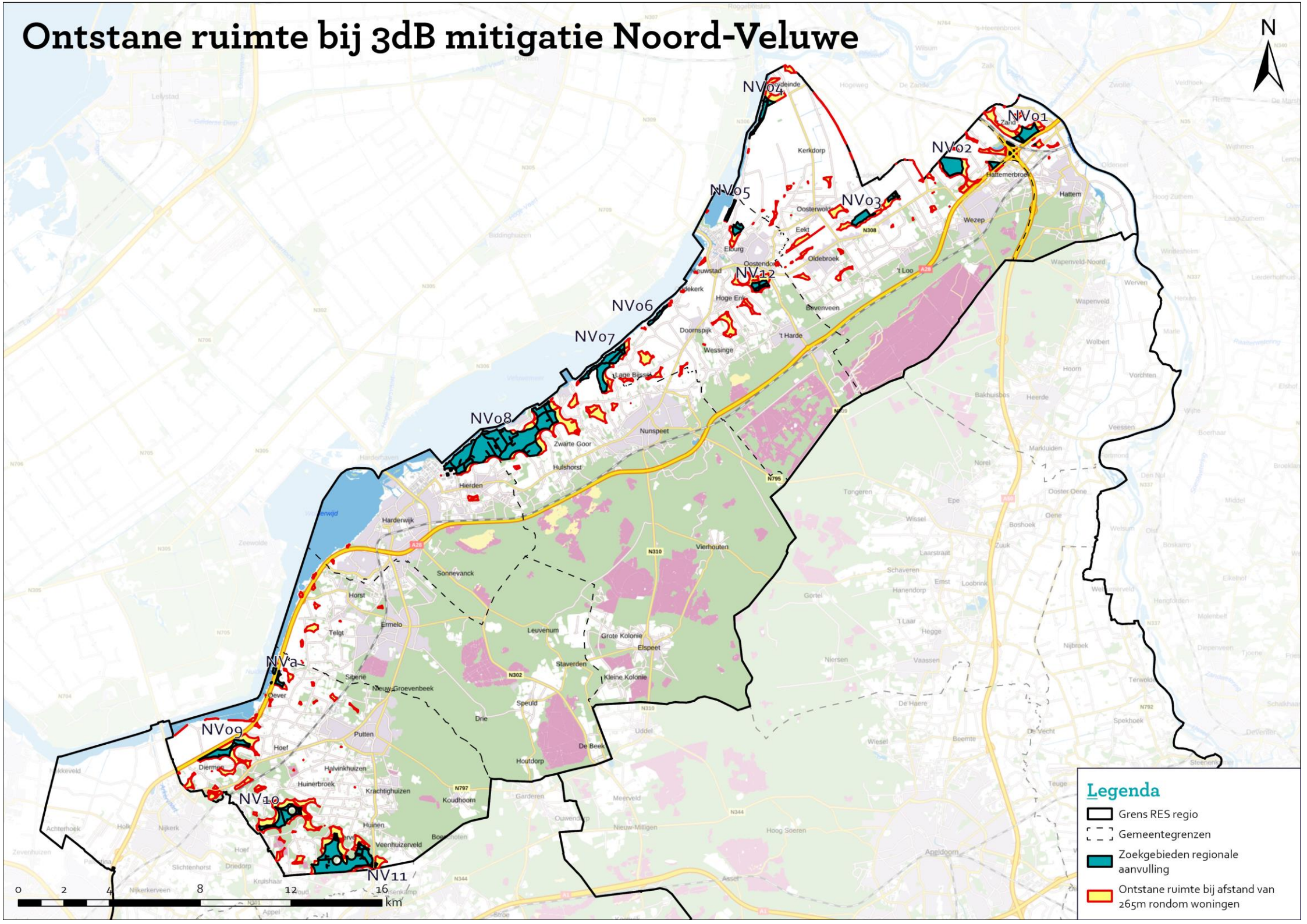
In deze toets komen we niet verder dan 1. Er zijn namelijk alternatieven waarbij er geen ruimtebeslag optreedt, namelijk alle gebieden buiten N2000. De overige punten in de ADC-toets zijn dan niet meer van belang.

Uit bovenstaande kan worden afgeleid dat het op voorhand meenemen van N2000-gebieden als mogelijk zoekgebied voor windenergie niet opportuun is. De kans om daar een windpark te realiseren is zeer klein en kan alleen plaatsvinden op basis van een zeer goede onderbouwing van het feit dat oppervlakteverlies van habitattypen wordt voorkomen. Deze onderbouwing dient plaats te vinden middels een Passende Beoordeling waarbij eenduidig kan worden aangetoond dat er geen oppervlakteverlies van beschermde habitattypen optreedt. Dit vergt een ander onderzoek met meer diepgang per N2000-gebied.

Bijlage III: Mitigatie geluid t.o.v. zoekgebieden

Onderstaande figuur laat zien wat het effect is van een mitigatie op voorhand van 3 dB op geluid. Hierdoor wordt de afstand tot woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen verkleind en komt er meer ruimte vrij.

Ontstane ruimte bij 3dB mitigatie Noord-Veluwe



Legenda

- Grens RES regio
- Gemeentegrenzen
- Zoekgebieden regionale aanvulling
- Ontstane ruimte bij afstand van 265m rondom woningen

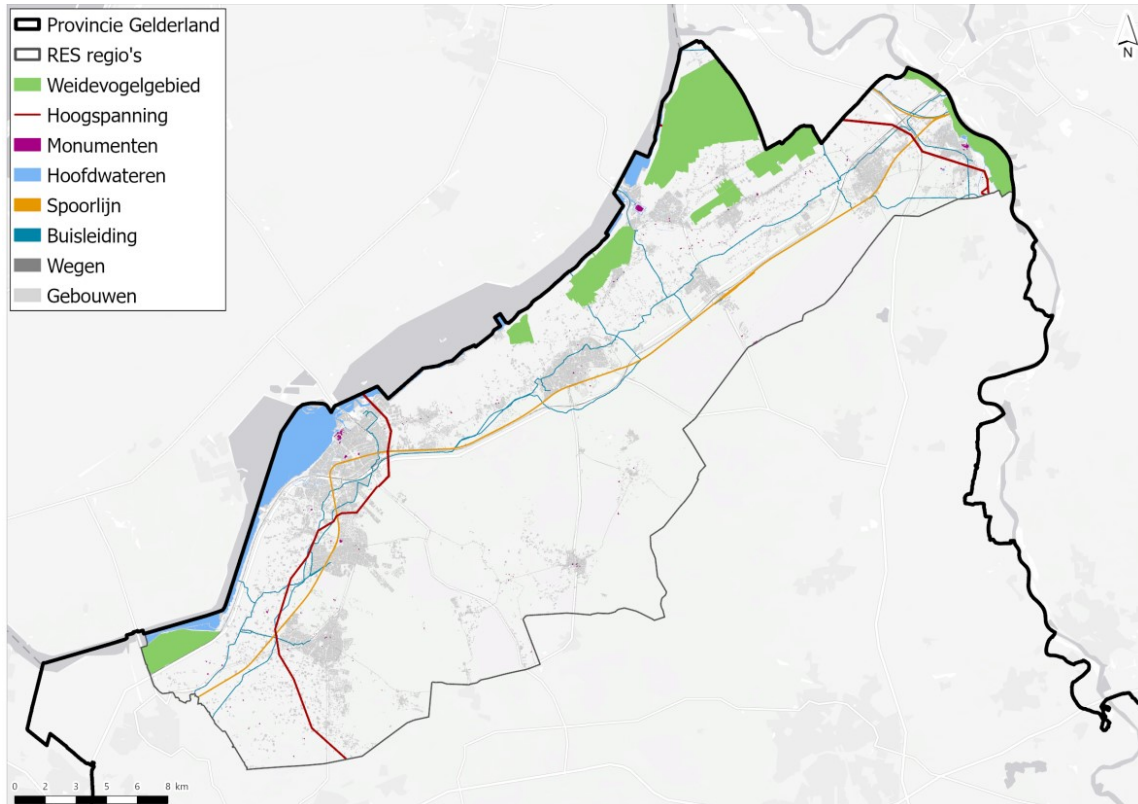
Bijlage IV: Eerdere regionale analyse zon (Witteveen + Bos)

3.2 Totstandkoming onderzoeksgebied zonneparken

Belemmeringen voor zonneparken

Afbeelding 3.3 toont de belemmeringen op kaart die leiden tot de totstandkoming van het onderzoeksgebied in de RES-regio Noord-Veluwe. Een volledig overzicht van de belemmeringen is opgenomen in bijlage III van het plan-MER Windbeleid en RES.

Afbeelding 3.3 Belemmeringen voor zonneparken



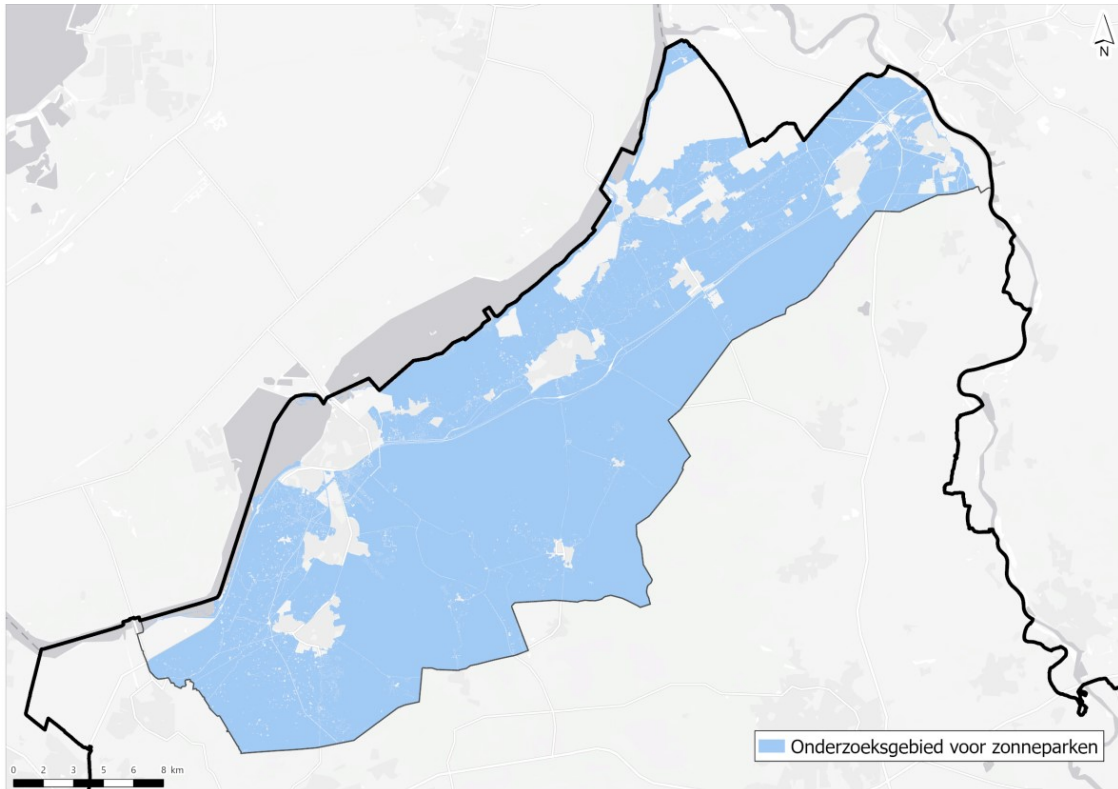
Voor zonneparken zijn minder belemmeringen dan voor windenergie. Het belangrijkste verschil is dat er naast fysieke belemmeringen, op voorhand weinig 'harde wettelijke' minimale afstanden tot zonneparken zijn vast te stellen. Dat betekent dat ook locaties direct naast bijvoorbeeld woningen behoren tot het onderzoeksgebied en worden onderzocht op milieueffecten in het milieuonderzoek.

Net als bij windenergie zijn de bepalende belemmeringen ligging in weidevogelgebieden, fysieke belemmeringen door gebouwen, rijksmonumenten, wegen, spoorwegen, buis- en hoofspanningsleidingen en water.

Onderzoeksgebied voor zonneparken

Afbeelding 3.4 toont het onderzoeksgebied dat resteert na uitsluiting van de hierboven beschreven belemmeringen. Hieruit volgt dat het grootste deel van de RES-regio ruimte biedt voor de ontwikkeling van zonneparken. Binnen deze gebieden is veelal sprake van aandachtspunten vanuit milieuperspectief, welke in de basisbeoordeling (zie hoofdstuk 4) integraal worden onderzocht in de milieuonderzoeken.

Afbeelding 3.4 Onderzoeksgebied voor zonneparken



4.2 Effecten van zonneparken

Natuur

De RES-regio Noord-Veluwe kent diverse natuurgebieden met verschillende beschermingsregimes verspreid over de regio. Een groot deel van de regio ligt in de Natura 2000-gebied de Veluwe. De effecten van zonneparken op deze natuurgebieden bestaan voornamelijk uit oppervlakteverlies vanwege het ruimtebeslag van zonneparken, verlies van habitat, en verstoring van plant- en diersoorten tijdens de aanlegfase. Het verlies van habitat met een doelstelling voor behoud of uitbreiding is over het algemeen lastig te mitigeren en compenseren. Dit geldt specifiek voor Natura 2000-gebieden. Het verlies van habitat door het ruimtebeslag geldt ook GNN/GO gebieden. Het effect daarbij is sterk afhankelijk van de lokale context en bijbehorende natuurwaarden. Het oppervlakteverlies bij zon op veld is vanwege het grotere ruimtebeslag per eenheid opgewekte energie fors groter dan bij windturbines. Net als bij windenergie, zijn de effecten op beschermde soorten niet ruimtelijke onderscheidend te maken op provinciale schaal. Dit verdient aandacht bij uitwerking van concrete projecten.

Landschap en cultuurhistorie

De regio Noord-Veluwe bestaat uit verschillende landschapstypen, grotendeels samenhangend met de ligging van de Veluwe. Het landschap is een samenstelling van voornamelijk boslandschap (de Veluwe), polderlandschap (langs het Veluwemeer) en verspreid gelegen kampenlandschappen en natte heide- en broekontginningenlandschap. Het effect van zonneparken op de verschillende landschapstypen is over het algemeen negatief, omdat zonneparken zonder zorgvuldige inpassing de kenmerken aantasten. Er zijn echter voldoende aanknopingspunten voor het voorkomen of beperken van landschappelijke effecten en het versterken van een landschappelijk verantwoord ontwerp.

Verspreid door de regio liggen diverse beschermde stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten, molenbiotopen en landschappelijk groen erfgoed. Het realiseren van zonnevelden hierbinnen is niet tot nauwelijks kansrijk vanwege de versturende werking van het ruimtebeslag van zonnevelden op de bestaande structuren en of groenbeleving. Ook liggen binnen de regio gebieden met diverse archeologische aanduidingen waaronder delen van de Romeinse Limes. Dit is aandachtspunt voor nadere uitwerking op projectniveau.

Gezonde leefomgeving

Wind en zon leiden in algemene zin tot gezondheidswinst door betere luchtkwaliteit en het beperken van de schadelijke gevolgen van klimaatverandering. Daartegenover staan de locatiegebonden negatieve effecten die vooral bij wind en in mindere mate zon in de directe omgeving van de parken optreedt. Voor zonneparken zijn dit over het algemeen alleen de bijbehorende omvormers en transformatoren, niet de panelen zelf. Doordat alleen transformatoren of omvormers geluid produceren is dit milieueffect goed te mitigeren. Transformatoren kunnen op een andere locatie in het zonnepark geplaatst worden zodat ze voldoende afstand houden tot woningen en andere geluidsgevoelige objecten.

Veiligheid

De effecten van zonneparken op externe veiligheid, luchtvaartveiligheid en radar zijn niet onderzocht binnen het plan-MER. Wel gelden er belemmeringen voor zonneparken. Op de belemmeringenkaart voor zonneparken zijn wegen, waterwegen en hoogspanningslijnen als fysieke belemmering beschouwd. Voor de spoorlijnen is een afstand van 5 m aangehouden tot de spoorlijn. Op projectniveau dient onderzocht te worden wat de mogelijkheden zijn voor het realiseren van zonneparken nabij de genoemde infrastructurele

objecten. Hierbij kan worden bekeken of maatwerk mogelijk is en onder welke voorwaarden zonneparken mogelijk zijn, bijvoorbeeld onder hoogspanningsverbindingen of direct naast snelwegen.

Drinkwaterwinning

In de RES-regio Noord-Veluwe liggen diverse waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en (minder) kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden. Voor de aanleg van zonneparken zijn grond- en funderingswerkzaamheden nodig tot een diepte van 0,3 m, welke geen effect heeft op de drinkwaterkwaliteit. Daarom is er geen negatief effect op de drinkwaterwinning voor de plaatsing van zonneparken binnen deze gebieden. Wel gelden er aandachtspunten voor mogelijke milieueffecten. Zo kan het gebruik van schadelijke stoffen bij het onderhoud van zonneparken een negatief effect hebben op de drinkwaterwinning.

Gebruiksfuncties

RES-regio Noord-Veluwe bestaat voornamelijk uit agrarisch-en bos gebied, met verspreide bebouwing. Zonneparken hebben door hun ruimtebeslag effect op andere gebruiksfuncties. Het ruimtebeslag van zonneparken is afhankelijk van de plaatsing. Zo neemt een zonnepark met oost-west oriëntatie minder ruimte in dan een zonnepark met zuidoriëntatie. Voor RES-regio Noord-Veluwe is de effectbeoordeling van zonneparken op gebruiksfuncties in het plan-MER overwegend beperkt negatief tot negatief. Dit vanwege de grote hoeveelheid agrarische grond en bosgebieden. Voor deze zijn weinig tot geen kansen voor functioneel ruimtegebruik. De recente aangescherpte voorkeursvolgorde zon¹ zorgt voor een sterke inkadering van de mogelijkheden voor zonneparken. Dit is niet in het planMER betrokken.

Duurzaamheid en netinpassing

Vanuit zowel milieueffecten over de gehele levensduur als het voorkomen netcongestie is het raadzaam het aandeel zon niet verder te verhogen en juist meer in te zetten op windenergie.

¹ Kamerbrief over aangescherpte keuzes voorkeursvolgorde zon, d.d. 26 oktober 2023.

Bijlage V: Begrippenlijst

Alternatieven	De mogelijke manieren waarop het beleid gerealiseerd kan worden. Daarbij gaat het om andere manieren om de doelstellingen gekoppeld aan een bepaalde activiteit (in aanvaardbare mate) te behalen.
Cultuurhistorie	De overblijfselen van de geschiedenis van de door de mens gemaakte en beïnvloede leefomgeving, zichtbaar in zowel het landschap (structuren) als in de ondergrond (archeologische waarden).
Ecologie	Wetenschap van de relaties tussen planten, dieren en hun omgeving.
Effect (in PlanMER)	Concreet gevolg van beleid op de leefomgeving.
GNN	Gelders Natuur Netwerk; natuurgebieden die op provinciaal niveau worden beschermd en ontwikkeld.
mer	De procedure tot een Milieueffectrapportage.
Ontwerpnorm	Afstandsnormen die onderdeel zijn van een voorgestelde nieuwe landelijke normering die naar verwachting midden 2025 in gaat. Deze zijn in het alternatief ontwerpnorm opgenomen.
PlanMER	MER staat voor 'Milieueffectrapport' en bevat de resultaten van het onderzoek naar de (milieu)effecten binnen een mer. Bij een 'plan'MER gaat het om het opstellen van een milieueffectrapport bij een vast te stellen plan of programma (bijv. een omgevingsvisie of omgevingsprogramma).
RES	Regionale Energiestrategie; hierin staat beschreven hoeveel en waar grootschalig hernieuwbare energie wordt opgewekt in de regio.
Thema's	Aspecten waaraan de verschillende alternatieven getoetst worden om een afweging tussen de alternatieven te maken.
Uitsluitingsgebieden	In deze gebieden is het plaatsen van windturbines niet of nagenoeg niet mogelijk omdat andere bestaande functies en regels een beperking vormen voor windturbines.
Visuele dominantie	Zichtlijnen vanuit omliggende woonfuncties op een onderzoeksgebied. In een besloten landschap waar landschappelijke elementen het zicht kunnen wegnemen is de visuele dominantie lager t.o.v. een open landschap.
Voronoi-gebied	Een Voronoi-gebied is het gebied rondom een onderstation, binnen dit gebied worden netaansluitingen in principe op één specifiek onderstation gerealiseerd. Dit betekent dat alle punten binnen dit gebied dicht bij dit onderstation liggen dan bij een andere.
Onderzoeksgebieden	Mogelijke gebieden voor windenergie waar, op basis van een ruimtelijke analyse van knelpunten en belemmeringen, geen harde belemmeringen (uitsluitingsgebieden) aanwezig zijn.

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together