

Uitgangspunten Aanvulling MER Windbeleid Gelderland

02/12/2024

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer
Klant
Datum
Documentreferentie

Handelsregister 30129769
Uitgangspunten Aanvulling MER Windbeleid Gelderland
51023376
Regio's Provincie Gelderland
02-12-2024
Uitgangspuntennotitie Aanvulling MER Windbeleid Gelderland DIGI TOEGANKELIJK

Inhoudsopgave

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	Bouwhoogtebeperkingen 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)	1x TH uitsluiten (178,5 m & 246 m)	Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)
	1c	Als 1a t.b.v. alternatief ontwerpnorm	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

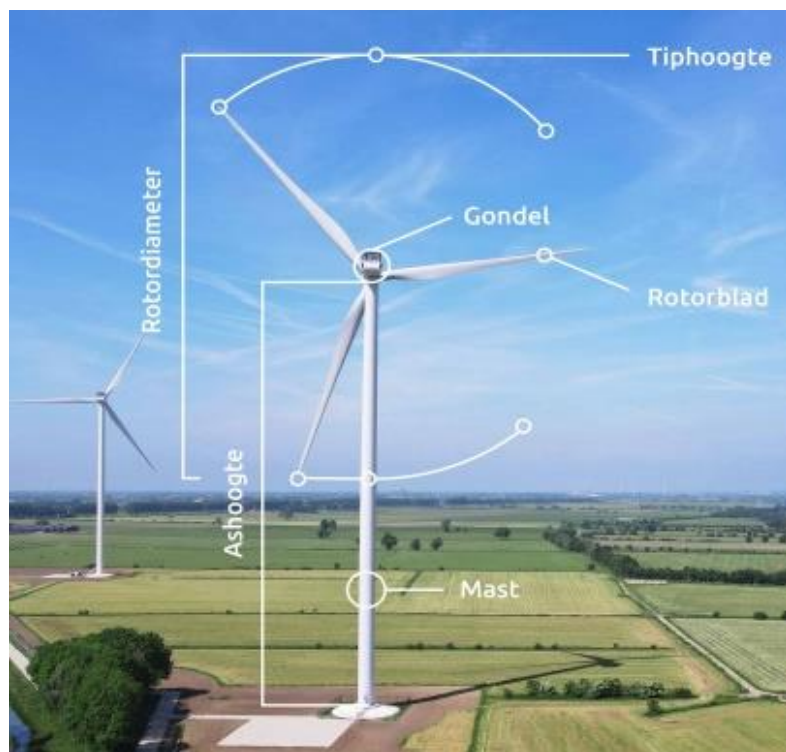
Thema	Nr.	Aspect	Afstand	Status
Vrijstaande woningen	1	Vrijstaande woningen (> TH afstand vrij van andere woningen)	1x TH tot 435 m	Gebaseerd op 47 dB contour cf wetgeving voor individuele turbines
Buisleidingen	2	Buisleidingen	100-200 meter zone	HRW 2020, aangepast op basis van praktijk
Ecologie	3	Ganzenrustgebied	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 recreatieterreinen 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 zend- en ontvangstinstallatie 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 vrijwaard 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 onderzoeksopstellingen van windturbines gemodelleerd. Deze onderzoeksopstellingen geven een beeld van de maximale potentie voor windturbines, die binnen het zoekgebied mogelijk gemaakt kan worden. Dit betekent dat de onderzoeksopstellingen 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 onderzoeksopstellingen 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 onderzoeksopstelling. Bij toekomstige besluitvorming over afzonderlijke gebieden kunnen verschillende onderzoeksopstellingen 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 verstoringsafstand 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

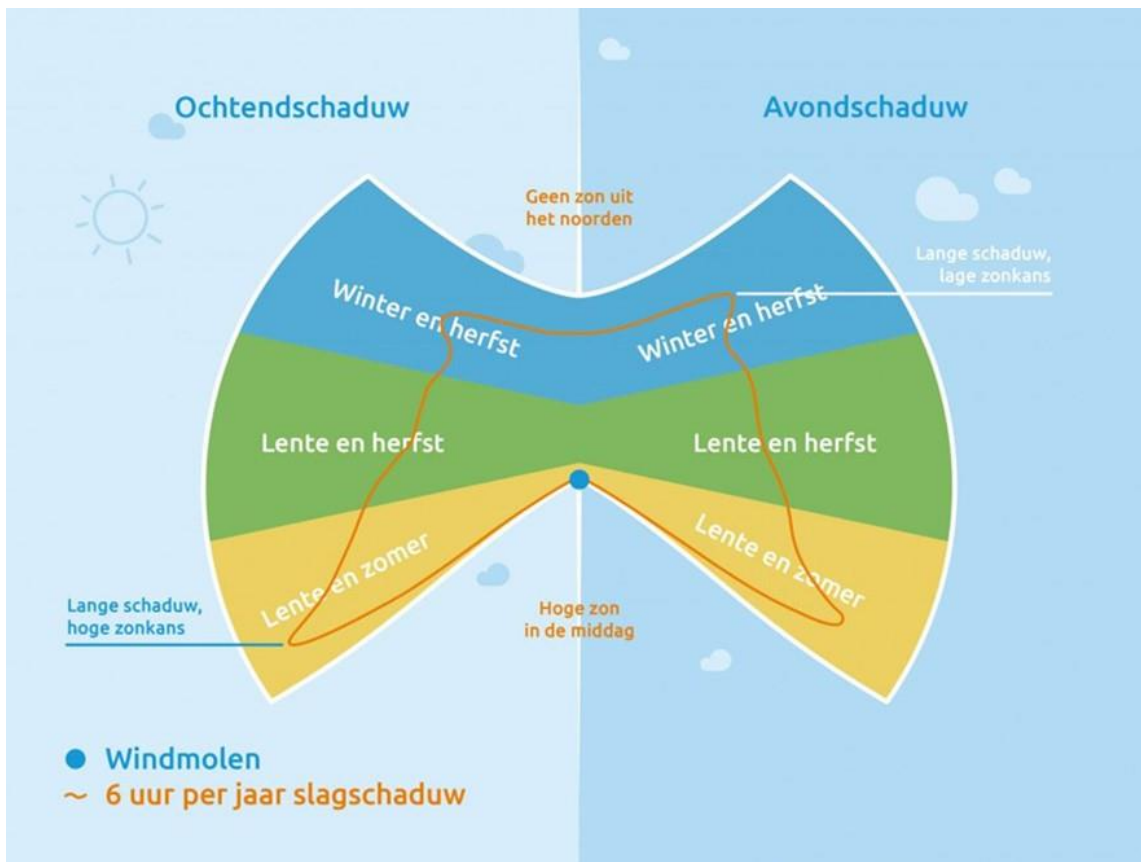
Schaal	Beoordeling hinder
--	Er is een molenaarswoning nodig voor een zoekgebied of op minder dan 250 meter van een zoekgebied is een woning aanwezig
-	In de zone van 250 tot 500 meter van het zoekgebied is ten minste 1 woning aanwezig
0/-	In de zone van 500 tot 750 meter van het zoekgebied is ten minste 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 dienen 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 4 en Figuur 5). 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: - 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: Zon op Dak - ArcGIS
- 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 laagspanningssnet 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 ([Bron: Gasunie - Zonneparken en Windturbines](#))
 - Buisleidingen
- Aanvulling beleidslijn windenergie op en rondom de Veluwe
 - Wespandief ([Provincie Gelderland - Gelders beleid windenergie Veluwe](#))
- Radarstations
 - [Ministerie van Defensie - Vragen en Antwoorden radarstations](#) , Bkl, [Rijksdienst voor Ondernemend Nederland - Toetsen op 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