# planMER RES GMR Arnhem-Nijmegen

**Samenvatting planMER**

**Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen**

9 juni 2023

| | |
|---|---|
| **Project** | planMER RES GMR Arnhem-Nijmegen |
| **Opdrachtgever** | Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen |

| | |
|---|---|
| **Document** | Samenvatting planMER |
| **Status** | Definitief 02 |
| **Datum** | 9 juni 2023 |
| **Referentie** | 134281/23-009.842 |

| | |
|---|---|
| **Projectcode** | 134281 |
| **Projectleider** | T. Reimer MSc |
| **Projectdirecteur** | Ir. A.H.J. van Kuijk |

| | |
|---|---|
| **Auteur(s)** | R. de Jong MSc |
| **Gecontroleerd door** | M.M.K. Vanderschuren MSc |
| **Goedgekeurd door** | T. Reimer MSc |
| **Paraaf** | |


**Adres**

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE  Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

# INHOUDSOPGAVE


1 PLANMER VOOR DE REGIONALE ENERGIESTRATEGIE 4

1.1 Aanleiding 4

1.2 Plangebied 5

1.3 Een planMER voor de RES 5

1.4 Inhoud van deze samenvatting 7

2 ELEKTRICITEITSTECHNIEKEN 9

2.1 Alternatieven 9

2.2 Samenvattende effectbeoordeling 14

2.3 Maatgevende effecten per thema 17

2.3.1 Bodem en water 17
2.3.2 Natuur 17
2.3.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 18
2.3.4 Veiligheid 18
2.3.5 Leefomgeving 18
2.3.6 Ruimtegebruik 19

2.4 Geschiktheidskaarten 20

3 WARMTETECHNIEK 23

3.1 Risico's uitvoerbaarheid 23

3.2 Voorkeurslocaties vanuit milieu 24

3.3 Aandachtspunten voor het vervolg 25

4 VERVOLGSTAPPEN 26

Laatste pagina 26

# 1

## PLANMER VOOR DE REGIONALE ENERGIESTRATEGIE

Voor u ligt de samenvatting van het milieueffectrapport (planMER) voor de Regionale Energiestrategie (RES) van de Groene Metropoolregio (GMR) Arnhem-Nijmegen. Deze samenvatting geeft een toelichting op de belangrijkste resultaten van de uitgevoerde milieuonderzoeken.

**Wat betekenen de afkortingen m.e.r., MER, RES en planMER?**
Binnen de procedure van milieueffectrapportage worden de afkortingen m.e.r. en het MER gebruikt. De m.e.r. staat voor de procedure van milieueffectrapportage, zoals het onderzoek, de inspraak en alle bijkomende adviezen. De afkorting MER staat voor het eindproduct, het milieueffectrapport.

Dit rapport betreft een planMER en wordt opgesteld voor de Regionale Energiestrategie (RES). Dit planMER toetst de milieueffecten van (zoek)gebieden, om op deze manier milieu een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Het planMER is een instrument dat onder andere geschikt is voor de plannen die zich in een verkennende- of haalbaarheidsfase bevinden. De milieueffecten kunnen zo worden beoordeeld op strategisch en relatief abstract niveau.

### 1.1 Aanleiding

Dit planMER onderzoekt de milieueffecten van de gemaakte RES afspraken door de zestien RES gemeenten binnen de Groene Metropoolregio (GMR) Arnhem-Nijmegen. De gemeenten Montferland en Mook en Middelaar maken geen deel uit van de RES-regio Arnhem-Nijmegen[1]. In dit planMER worden de zestien RES-gemeenten aangeduid als GMR (zie paragraaf 1.2).

De GMR heeft in de RES de doelstelling vastgelegd om in 2030 1,62 TWh duurzame elektriciteit op te wekken. Dit wil de regio doen door het ontwikkelen van windturbines, zonnevelden, zonnepanelen op grote dakoppervlakken (zon op dak) en een aantal waterkrachtprojecten. Ook heeft de regio de ambitie om warmtebronnen te ontwikkelen en te ontsluiten in de regio, als alternatief voor de fossiele warmtevoorziening, door met name aardgas.

Dit onderzoek focust voor de elektriciteitsopwekking op de mogelijkheden voor windparken vanaf twee windturbines en zonnevelden vanaf twee megawatt (MW). De ontwikkeling van zon op dak kent over het algemeen zeer weinig milieueffecten en de ontwikkeling van waterkracht kent zeer lokale milieueffecten die moeilijk op regionale schaal kunnen worden beoordeeld. Zon op dak en waterkracht zijn daarom geen onderdelen van de milieuonderzoeken in het planMER.

In de afspraken van de RES is het aandeel zonne-energie sterk oververtegenwoordigd ten opzichte van windenergie. Het gaat in vermogens om 89 % zonne-energie tegenover 11 % windenergie. Geredeneerd vanuit het elektriciteitsnetwerk is een vermogensverdeling van 50 % - 50 % wenselijk. Een verdeling van 50 % uit zonnepanelen en 50 % uit windturbines (eveneens in vermogen) is het meest aantrekkelijk, omdat er dan minder aanpassingen aan het elektriciteitsnetwerk nodig zijn. Ook maakt een evenwichtige inzet op

[1] Dit wordt benadrukt, omdat de gemeenten Montferland en Mook en Middelaar wel onderdeel zijn van de gemeenschappelijke regeling Groene Metropoolregio (GMR).

zonne-energie en windenergie de energievoorziening stabieler. In veel gevallen waait het óf schijnt de zon. In de RES is daarom ook de afspraak opgenomen om bij een eventuele herijking te streven naar een betere verdeling tussen zonne- en windenergie binnen de regio.

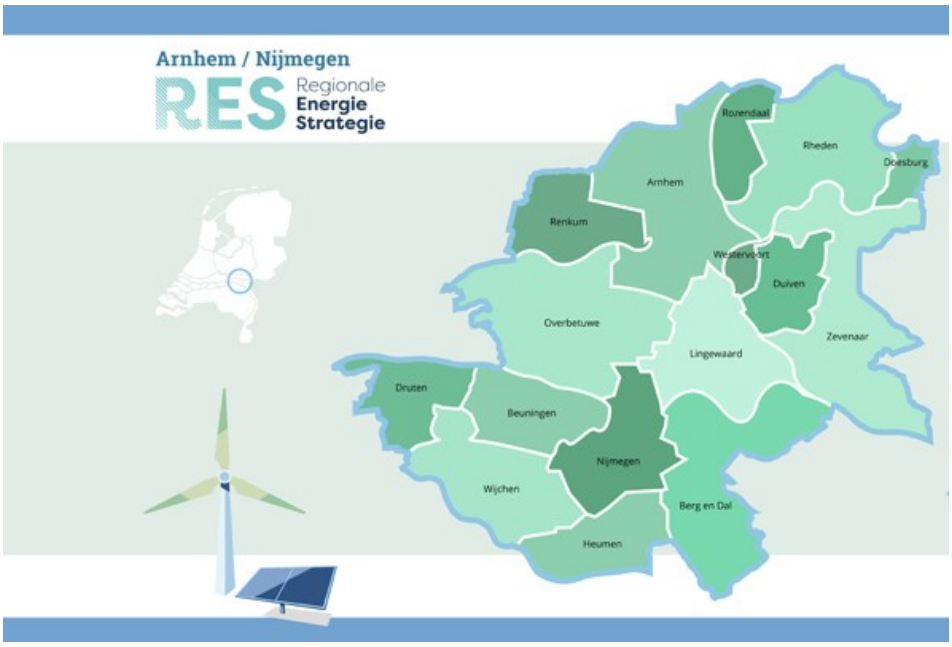
**m.e.r.-procedure**

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vormde de eerste stap in de milieueffectrapportage-procedure (m.e.r.-procedure). Dit planMER is de tweede stap. De m.e.r.-procedure wordt doorlopen om de milieueffecten van windturbines, zonnevelden en het gebruik van warmtebronnen te onderbouwen. Het planMER biedt de regiogemeenten vanuit de verschillende aandachtspunten voor milieuthema's informatie om de locatiekeuze voor zoekgebieden van windturbines en zonnevelden te onderbouwen en waar nodig te herijken. De provincie Gelderland neemt de RES zoekgebieden voor windturbines op in haar herijking van het provinciale windbeleid. De verwachting is dat het windbeleid eind 2023 gereed is. De herijking van de RES richting een RES 2.0 is naar verwachting in de eerste helft van 2024 gereed.

## 1.2 Plangebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling voor het ontwikkelen van windturbines en zonnevelden. Het is dus het gebied waar de opwek van 1,62 TWh duurzame elektriciteit in 2030 zal plaatsvinden. Afbeelding 1.1 toont het plangebied. Dit plangebied bestaat uit de zestien deelnemende gemeenten. Dit zijn, op alfabetische volgorde: Arnhem, Berg en Dal, Beuningen, Doesburg, Druten, Duiven, Heumen, Lingewaard, Nijmegen, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Rozendaal, Westervoort, Wijchen en Zevenaar.

Afbeelding 1.1 Plangebied Groene Metropoolregio Arnhem-Nijmegen




## 1.3 Een planMER voor de RES

Dit planMER helpt de regio om een antwoord te geven op de volgende vraag:

*Welke gebieden zijn vanuit milieueffecten* **geschikt**, **geschikt te maken**, *of* **ongeschikt** *voor de ontwikkeling van ten minste 1,62 TWh duurzame elektriciteitsambitie en regionale warmtebronnen in de Groene Metropoolregio, en hoe kan dit - naast de referentie RES 1.0 - worden ingevuld aan de hand van drie thematische alternatieven?*

Het planMER maakt de effecten van windturbines en zonnevelden op het milieu en de omgeving zichtbaar. Zo wordt onder meer de impact op het landschap en de natuur onderzocht en wordt ook bekeken waar sprake is van geluidhinder. Op basis van dit planMER weten de gemeenten wat de keuzemogelijkheden voor duurzame elektriciteit zijn en krijgen de verschillende milieubelangen een volwaardige plek in de gemaakte RES-afspraken en ruimtelijke afwegingen. Iedere gemeente in de regio kan de milieu-informatie gebruiken bij haar ruimtelijke planprocedures, zoals haar omgevingsvisies en omgevingsplannen.

### Detail- en schaalniveau van het planMER

Dit planMER heeft tot doel om de gemaakte RES afspraken vanuit milieuperspectief te beoordelen en het proces richting herijking van die afspraken te ondersteunen. Het planMER doet dit door milieueffecten en -risico's inzichtelijk te maken. Daarbij brengt dit planMER de milieueffecten tussen verschillende gebieden in beeld voor de ontwikkeling van windturbines en zonnevelden. De diepgang van de analyses op het vlak van milieueffecten in dit planMER is passend bij het detailniveau van de bredere (meer integrale) keuzes die voorliggen. Het gaat daarbij onder andere om de volgende keuzes:

- waar kunnen windturbines en zonnevelden worden ontwikkeld?
- wat is de opwekpotentie per gebied door windturbines of zonnevelden?
- hoe en waar kunnen windturbines en zonnevelden samen worden ontwikkeld?

Niet alle mogelijke milieueffecten zijn onderzocht. Dit komt omdat niet alle milieueffecten onderscheidend zijn voor de keuzes die de regiogemeenten hebben gemaakt en nog gaan maken. Op het moment dat sprake is van een concreet project op een specifieke locatie, kunnen milieueffecten via een projectMER of m.e.r.-beoordeling worden onderzocht als basis voor vergunningverlening.

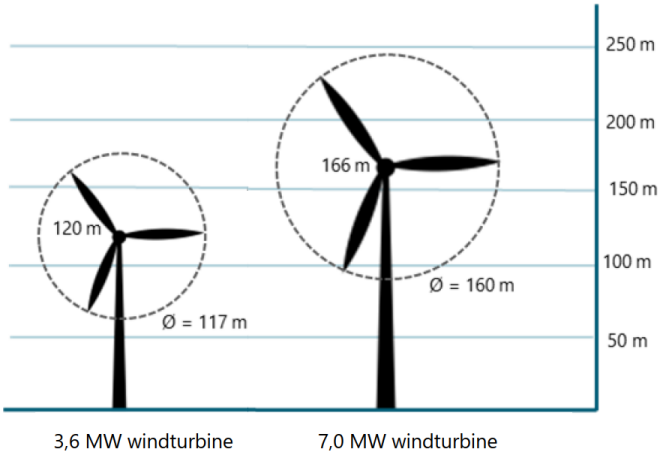
### Windturbines

Voor windenergie zijn twee windturbinetypen onderzocht (zie afbeelding 1.2):

- windturbines (referentieturbine Nordex N117, circa 3,6 MW) met een ashoogte van 120 m, een rotordiameter van 117 m en een tiphoogte van 178,5 m;
- windturbines (referentieturbine Enercon E-160, circa 7,0 MW) met een ashoogte van 166 m, een rotordiameter van 160 m en een tiphoogte van 246 m.

Deze twee referentieturbines geven een beeld van de huidige bandbreedte aan milieueffecten. Windturbines met een ashoogte van 166 m kunnen vanwege hun omvang bijvoorbeeld grotere effecten hebben op het landschap of de leefomgeving. Effecten van windturbines met een ashoogte van 166 m kunnen in bepaalde opzichten ook juist kleiner zijn dan die van windturbines met een ashoogte van 120 m, bijvoorbeeld doordat minder windturbines met een ashoogte van 166 m nodig zijn om dezelfde hoeveelheid energie op te wekken. Door beide windturbinetypen te onderzoeken, ontstaat een goed beeld van de mogelijkheden voor de ontwikkeling van windturbines binnen de regio.

Afbeelding 1.2 Referentieturbines



### Zonnevelden

Voor zonnevelden zijn in het planMER de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- een zonneveld heeft een vermogen van meer dan 2 MW. Vanaf 2 MW is in de RES namelijk sprake van grootschalige energieopwek;
- er wordt uitgegaan van zonnevelden met een zuidoriëntatie, vanwege een groter ruimtebeslag voor dezelfde hoeveelheid energie-opwek in vergelijking met een oost-west oriëntatie. Op die manier wordt de benodigde ruimte op een 'veilige' manier berekend, op projectniveau kan het ruimtebeslag dan minder zijn en zijn de effecten dus minder groot of is er meer ruimte voor een goede ruimtelijke inpassing;
- per MW aan opgesteld vermogen is uitgegaan van 1,0 tot 1,5 hectare aan benodigde oppervlakte. 1,0 hectare ligt in lijn met huidige zonprojecten. 1,5 hectare biedt meer ruimte voor een combinatie met andere functies, zoals land- en tuinbouw, veeteelt, combinatie met infrastructuur of parkeerterreinen. Een zonneveld met een opgesteld vermogen van 10 MW heeft dus een oppervlakte van 10 tot 15 hectare.

Afbeelding 1.3 Zonneveld (links), 120 m windturbines (midden) en 166 m windturbines (rechts)

### Warmtebronnen

Naast de elektriciteitstechnieken (windturbines en zonnevelden) is in dit planMER ook een effectanalyse uitgevoerd naar warmte. Dit planMER is één van de eersten in Nederland waarin de milieueffecten van warmte op regionaal schaalniveau zijn onderzocht. De mogelijkheden voor het gebruik van de verschillende warmtebronnen zijn erg locatie-specifiek. Dit is een van de redenen dat de gemeenten de regie hebben op de lokale warmtetransitie.

De onderzoeksaanpak voor de warmtebronnen focust zich daarom op een beschouwing op hoofdlijnen van de milieueffecten van de warmtebronnen en -distributie. Hiermee biedt het planMER extra inzichten voor de toepassing van warmtebronnen in de regio en kan de gemeenten helpen in de realisatie van de Transitievisie Warmte. In hoofdstuk 3 van deze samenvatting wordt ingegaan op de uitkomsten van de analyse.

## 1.4 Inhoud van deze samenvatting

In deze samenvatting worden de belangrijkste onderdelen en conclusies op basis van het planMER beschreven. Onderstaande tabel geeft aan welke informatie u in welk hoofdstuk van de samenvatting terugvindt.

Tabel 1.1 Leeswijzer

| Hoofdstuk | Inhoud |
|---|---|
| 2. elektriciteitstechnieken | hier vindt u een beschrijving van de alternatieven en een samenvatting van de belangrijkste milieueffecten van windturbines en zonnevelden |
| 3. warmtetechnieken | hier leest u de belangrijkste milieueffecten van de onderzochte warmtetechnieken |
| 4. vervolgstappen | hier vindt u een toelichting op de relatie tussen het planMER en de RES en leest u welke vervolgstappen worden gezet in het RES-proces |

Naast deze samenvatting bestaat het planMER uit een hoofdrapport en verschillende bijlagen. In het hoofdrapport vindt u de effectanalyses en -beoordelingen per milieuthema. De bijlagen bij het hoofdrapport geven op een aantal milieuthema's nog een verdiepende toelichting en geven inzicht in de effectbeoordelingen per alternatief.

# 2

## ELEKTRICITEITSTECHNIEKEN

Dit hoofdstuk gaat in op de belangrijkste milieueffecten van windturbines en zonnevelden. Daarbij zijn effecten beschreven voor de gehele regio. Paragraaf 2.1 geeft inzicht in de alternatieven die zijn onderzocht en paragraaf 2.2 omschrijft welke effecten zijn beoordeeld. Paragraaf 2.3 geeft een overzicht van de resultaten.

### 2.1 Alternatieven

Voor het in beeld brengen van de milieueffecten van windturbines en zonnevelden zijn vier thematische alternatieven ontwikkeld en onderzocht. De alternatieven hebben allen een thematische invalshoek en vormen daarmee een aantal gevoeligheidsanalyses qua milieueffecten.

**Wat is een alternatief?**
Een alternatief laat vanuit een specifieke invalshoek zien welke mogelijkheden er zijn om windturbines en zonnevelden in de regio te ontwikkelen. Dit kan door de zoekgebieden uit de RES 1.0 te ontwikkelen. Om te onderzoeken of er nog andere mogelijkheden zijn, zijn in het planMER alternatieven vanuit een specifiek milieuthema ontwikkeld. Door de verschillende alternatieven vervolgens te vergelijken kan worden afgewogen of er vanuit milieuperspectief betere zoekgebieden zijn voor windturbines en zonnevelden dan in de RES 1.0 zijn vastgelegd.

Het stappenplan om te komen tot alternatieven bestaat op hoofdlijnen uit vier stappen. Dit stappenplan is weergegeven op afbeelding 2.1.

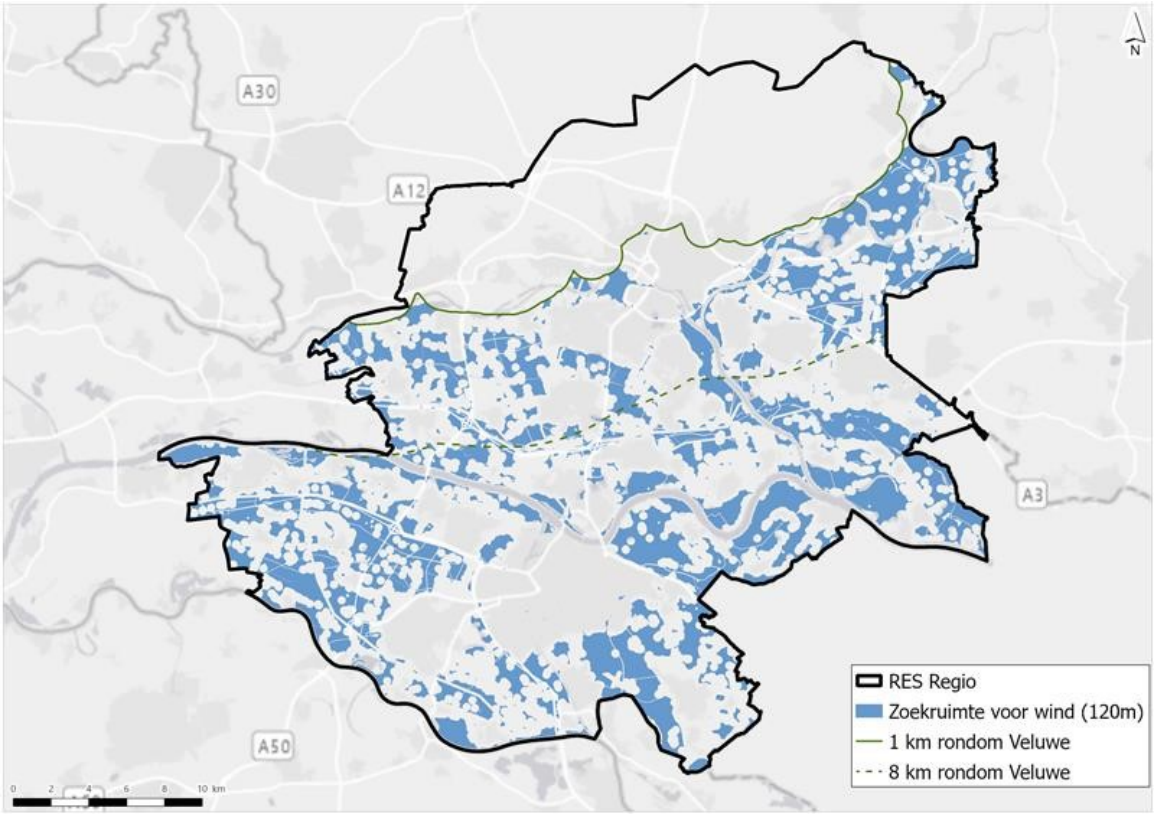
Afbeelding 2.1 Stappenplan alternatievenontwikkeling

**Stap 1 - Uitgangspunten bepalen**
In stap 1 zijn de uitgangspunten bepaald. Hiervoor zijn belemmeringenkaarten opgesteld. Op deze kaarten zijn de harde belemmeringen weergegeven die een locatie ongeschikt maken voor windturbines en zonnevelden. Het gaat hierbij om fysieke objecten als belemmeringen, maar ook strikte beperkingen vanuit wet- en regelgeving.

Daarnaast is een minimale afstand[1] berekend tot geluidsgevoelige objecten (zoals woningen) om geluidhinder te beperken:
- voor windturbines met een ashoogte van 120 m is een afstand van 210 m aangehouden;
- voor windturbines met een ashoogte van 166 m is een afstand van 385 m aangehouden;
- voor zonnevelden is een afstand van 40 m aangehouden.

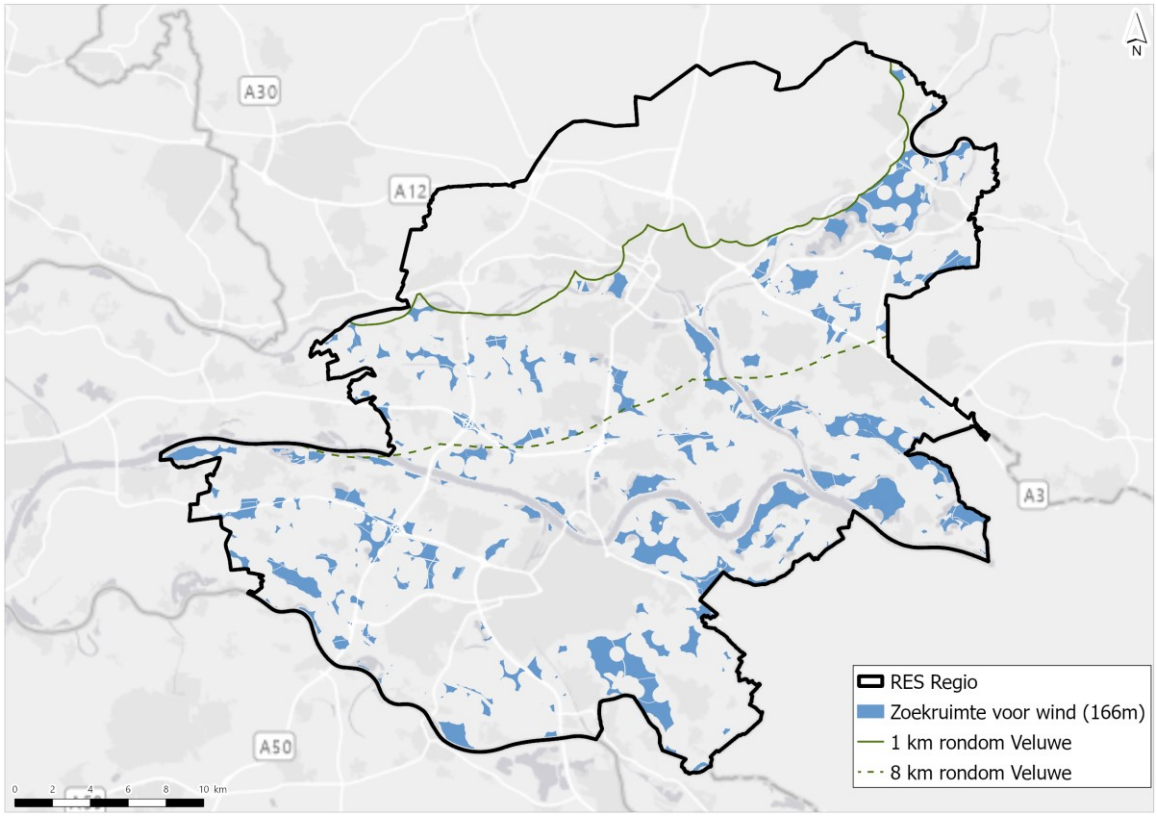
Na het bepalen van de harde belemmeringen zijn kaarten gemaakt. Afbeeldingen 2.2, 2.3 en 2.4 tonen de kaarten met de zoekruimte voor windturbines en zonnevelden. Hierbij zijn de harde belemmeringen in het plangebied uitgesloten. Binnen de zoekruimte wordt onderzocht wat de milieueffecten van windturbines en zonnevelden zijn.

Afbeelding 2.2 Kaart met gebieden zonder harde belemmeringen voor windturbines met een ashoogte van 120 m

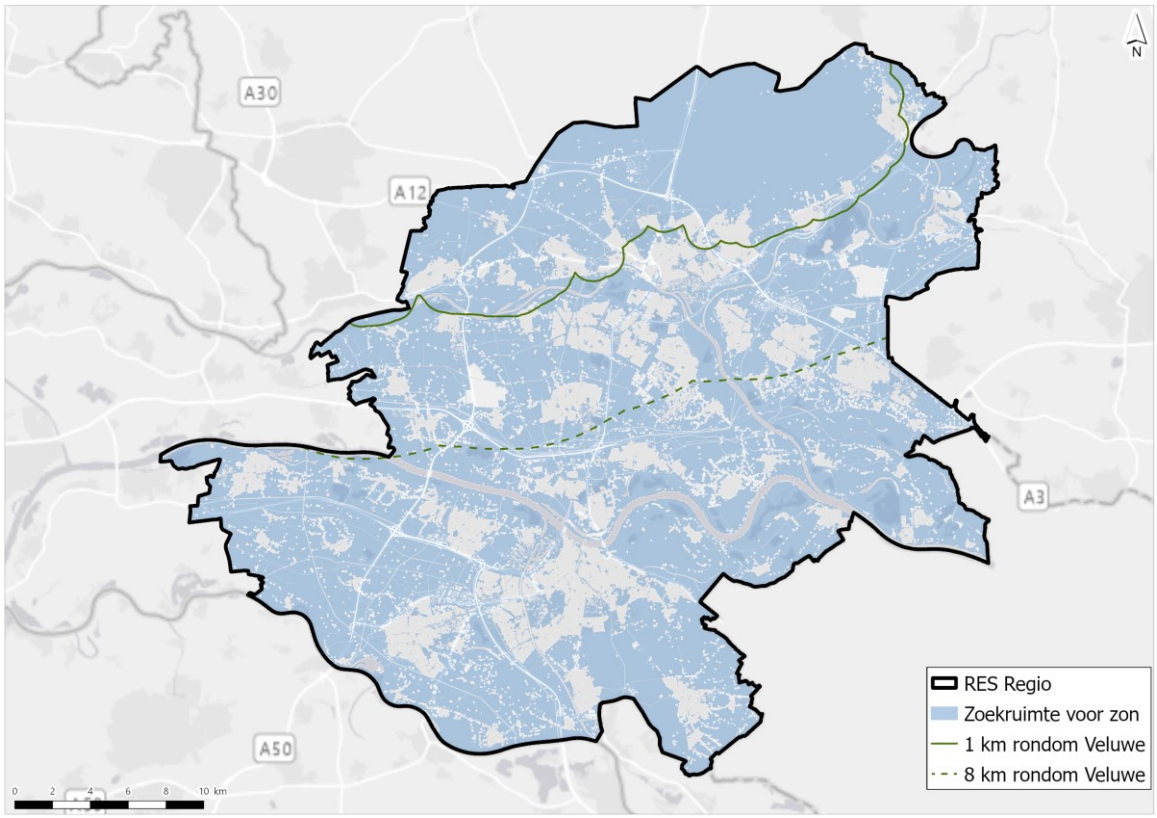



[1] Deze afstanden zijn gebaseerd op de normstelling uit het buiten werking gestelde Activiteitenbesluit.

Afbeelding 2.3 Kaart met gebieden zonder harde belemmeringen voor windturbines met een ashoogte van 166 m




Afbeelding 2.4 Kaart met gebieden zonder harde belemmeringen voor zonnevelden



### Stap 2 - Ontwerpprincipes per alternatief

Stap 2 bestaat uit het bepalen van de ontwerpprincipes per alternatief. Dit zijn geen harde belemmeringen, maar criteria waaruit een alternatief is opgebouwd. Deze ontwerpprincipes zijn tot stand gekomen in een omgevingsproces met regionale belanghebbenden (een overzicht van deze partijen is opgenomen in bijlage III van de NRD), door zienswijzen die zijn binnengekomen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en aan de hand van het advies van de Commissie m.e.r. op de NRD.

Hieruit zijn naast de zoekgebieden uit de RES 1.0, drie thematische alternatieven ontstaan: Landschap, Natuur en Leefomgeving. Per alternatief zijn de verschillende ontwerpprincipes opgenomen, bovenop de harde belemmeringen. De ontwerpprincipes resulteren in zoekruimte voor gebieden die vanuit milieueffecten geschikt zijn (te maken) voor windturbines en zonnevelden. In tabel 2.1 staan de verschillende thema's en de belangrijkste ontwerpprincipes.

Tabel 2.1 Ontwerpprincipes alternatieven op hoofdlijnen

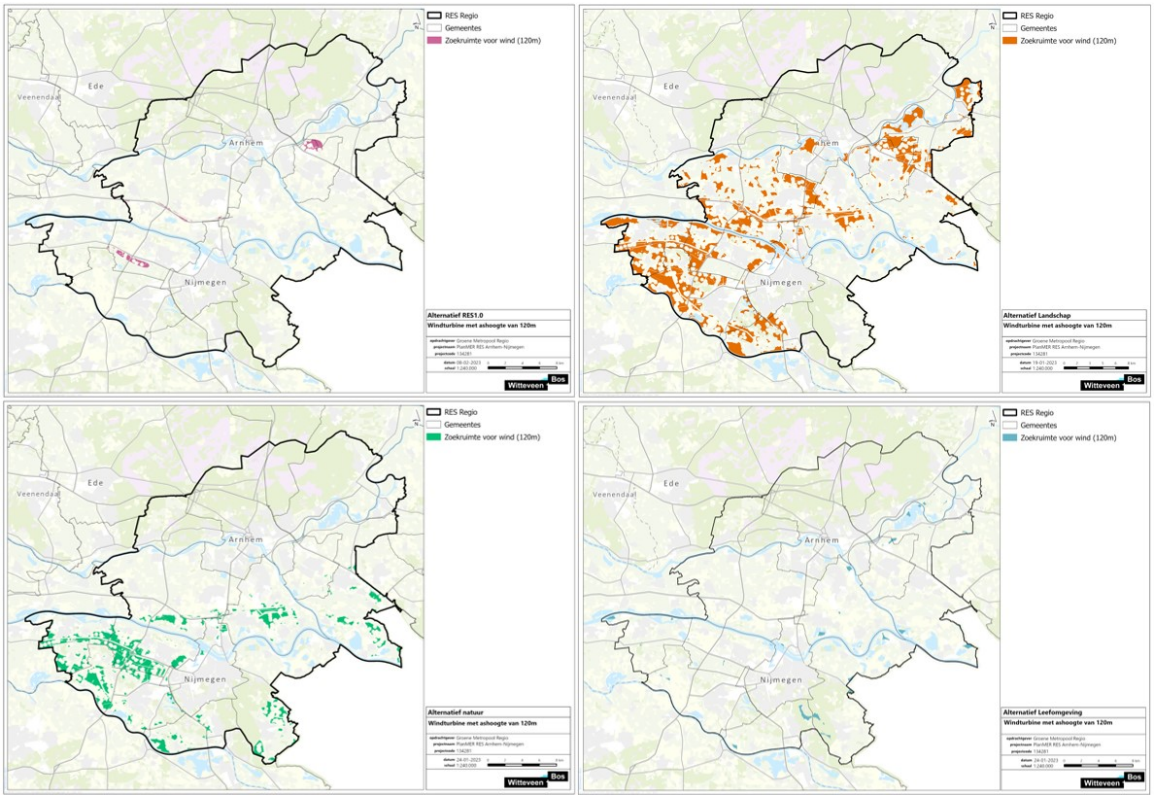
| Alternatief | Ontwerpprincipes |
|---|---|
| RES 1.0 | de zoekgebieden uit de RES 1.0 minus de harde belemmeringen vormen de basis van dit alternatief |
| Landschap | de zoekgebieden houden zoveel mogelijk rekening met landschappelijke waarden. Gebieden met landschappelijke waarden worden gemeden |
| Natuur | de zoekgebieden houden zoveel mogelijk rekening met de natuurgebieden Natuurgebieden worden gemeden, net zoals een 8-km zone rond de Veluwe (Wespendief) |
| Leefomgeving | de zoekgebieden houden zoveel mogelijk rekening met de leefomgeving. Hierbij wordt voor windturbines onder andere een afstand van minimaal 700 m aangehouden tot woningen |

### Stap 3 - Plaatsingszones alternatieven op kaart

Stap 3 in het proces van de alternatievenontwikkeling bestaat uit het op kaart zetten van de alternatieven. Hierbij zijn de ontwerpprincipes per alternatief uit stap 2, samen met de harde belemmeringen gebundeld op een kaart. Er zijn kaarten gemaakt voor windturbines met een ashoogte van 120 m en 166 m en ook voor zonnevelden.

Voor het volledige overzicht van de kaarten met de onderzochte alternatieven kunt u terecht in het hoofdrapport van het planMER (hoofdstuk 5). De volgende afbeeldingen tonen de alternatieven voor de windturbines met een ashoogte van 120 m.

Afbeelding 2.5 Overzicht thematische alternatieven voor windturbines met een ashoogte van 120 m (linksboven: RES 1.0, linksonder: Natuur, rechtsboven: Landschap, rechtsonder: Leefomgeving)




## Stap 4 - Bepalen potentiële energieopbrengst

De laatste stap in het proces van de alternatievenontwikkeling bestaat uit het bepalen van de energieopbrengst. Hiervoor zijn generieke aannames gedaan van de opbrengst per km$^2$. Uit de berekeningen blijkt dat de zoekruimte voor zonnevelden in alle alternatieven ruimschoots voldoende is om 50 % van het RES-bod op te wekken met zonne-energie. Voor windenergie is de potentiële energieopbrengst voor de alternatieven RES 1.0 en Leefomgeving niet voldoende om tot 50 % van de energie met windturbines op te wekken. Voor de RES 1.0 is dit niet verrassend, omdat het planMER mede is opgesteld om te onderzoeken of de verhouding tussen wind- en zonne-energie verbeterd kan worden. In het alternatief Leefomgeving wordt een grote afstand aangehouden tot woningen (700 m). Dit zorgt voor relatief weinig zoekruimte voor windturbines. Desondanks is besloten om deze twee alternatieven wel te onderzoeken, juist om de regio inzicht te geven in gevolgen van keuzes voor zoekgebieden op het milieu én de energieopbrengst. Tabel 2.2 toont de potentiële energieopbrengsten van de alternatieven in TWh. Daarbij is eveneens aangegeven wat het percentage is van de doelstelling uit de RES 1.0.

Tabel 2.2 Potentiële energieopbrengsten van de alternatieven

| Variant | Alternatief, energieopbrengst (in TWh) en percentage van de doelstelling | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RES 1.0 | | Landschap | | Natuur | | Leefomgeving | | Totale zoekruimte | |
| | TWh | % | TWh | % | TWh | % | TWh | % | TWh | % |
| wind 120 m | 0,11 | 9,7 | 2,97 | 263 | 1,25 | 110,6 | 0,15 | 13,2 | 6,22 | 550 |
| wind 166 m | 0,06 | 5,3 | 0,96 | 85 | 0,35 | 30,9 | 0,13 | 11,5 | 2,47 | 218,6 |
| zonnevelden | 4,05 | 358 | 34,55 | 3058 | 30,42 | 2692 | 60,02 | 5311 | 73,98 | 6547 |

## 2.2 Samenvattende effectbeoordeling

In het planMER zijn de alternatieven beoordeeld op de verschillende milieuthema's die maatgevend zijn. Door de alternatieven met elkaar te vergelijken wordt het voor de regio duidelijker wat de effecten van bepaalde keuzes zijn. Zo wordt bijvoorbeeld inzichtelijk wat het effect is van de keuze voor het beschermen van de natuur op de geluidhinder voor omwonenden. Hiermee vormt de beoordeling van de alternatieven als het ware een gevoeligheidsanalyse, die de regio achtergrondinformatie biedt voor besluitvorming over de keuze voor zoekgebieden voor windturbines en zonnevelden.

De maatgevende criteria die in het planMER zijn onderzocht, zijn opgenomen in tabel 2.3. Hierbij is ook aangegeven of het criterium relevant is voor windturbines of zonnevelden, of beide.

Tabel 2.3 Onderzochte maatgevende criteria

| Criterium | Relevant voor: |
|---|---|
| bodem en water | windturbines en zonnevelden |
| natuur | windturbines en zonnevelden |
| landschap | windturbines en zonnevelden |
| cultuurhistorie | windturbines en zonnevelden |
| archeologie | windturbines en zonnevelden |
| veiligheid | windturbines |
| leefomgeving | windturbines en zonnevelden |
| ruimtegebruik | windturbines en zonnevelden |

Afhankelijk van de locatie, kunnen de effecten op maatgevende criteria leiden tot:
1 risico's voor de uitvoerbaarheid, doordat effecten bijvoorbeeld strijdig zijn met andere beleidsambities;
2 langdurige negatieve effecten op specifieke maatgevende criteria beperken/voorkomen door een andere locatie te kiezen.

In het planMER zijn daarnaast niet-maatgevende criteria beschouwd. Het gaat bijvoorbeeld om effecten door slagschaduw, invloed op de bodemkwaliteit en geluidhinder onder de norm. De effecten op deze criteria zijn over het algemeen goed te voorkomen of beperken door toepassing van mitigerende maatregelen en zijn daarom op regionaal schaal- en detailniveau niet bepalend voor de locatiekeuze of de keuze tussen wind- of zonne-energie. Deze criteria kunnen wel van belang zijn bij de ontwikkeling van concrete projecten.

### Beoordeling van thema's

Het planMER beoordeelt de milieueffecten van wind- en zonne-energie op basis van een vier-puntsbeoordelingsschaal. De beoordelingsschaal is te zien in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Generieke beoordelingsschaal

| | Toelichting algemeen | Specificatie voor criterium |
|---|---|---|
| 0 | geen of zeer beperkt effect | er is geen of een zeer beperkt effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0/- | licht negatief effect | (beperkt) negatieve effecten, maar deze zijn naar verwachting goed te mitigeren |
| - | negatief effect | negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie, maar deze zijn mogelijk te mitigeren of compenseren |
| -- | sterk negatief effect | sterk negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie die naar verwachting niet te mitigeren zijn |

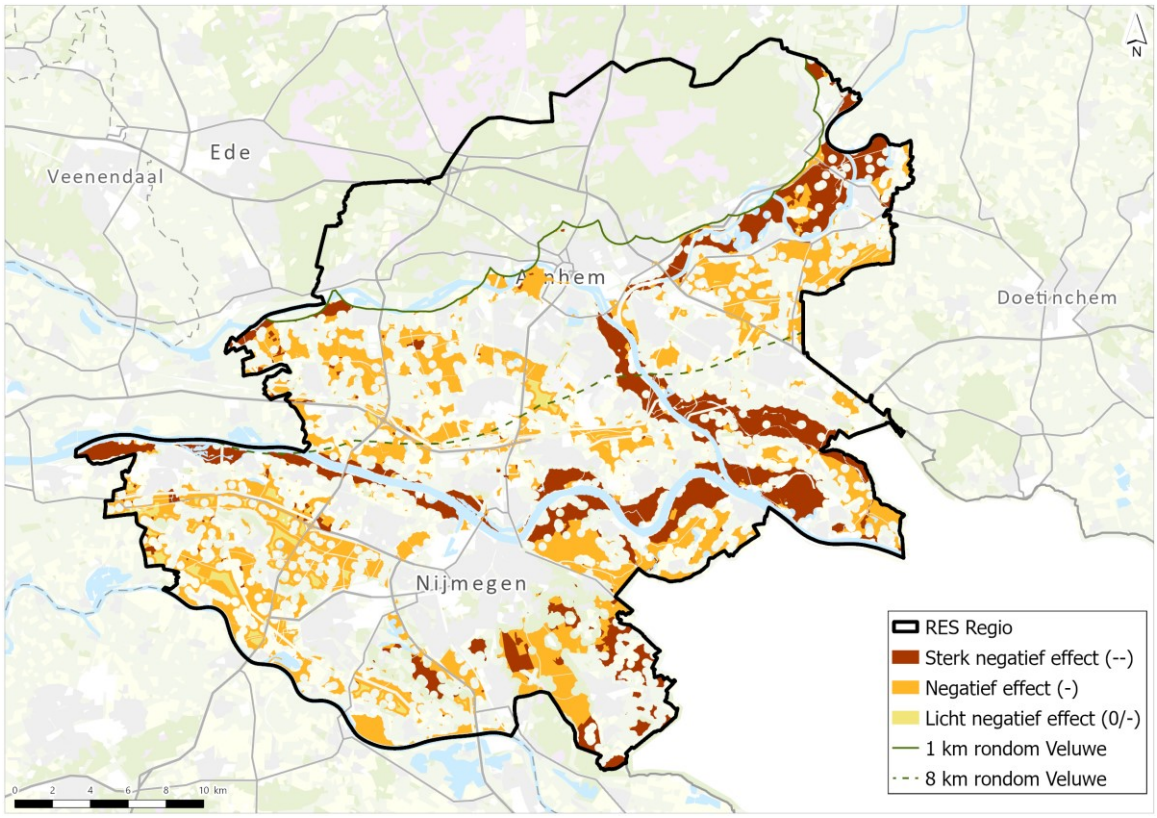
Op basis van bovenstaande schaal is een sterk negatieve beoordeling (in rood) een uitsluitingscriterium voor een specifiek milieuthema. Dit zijn gebieden die zeer waarschijnlijk niet geschikt zijn voor windturbines of zonnevelden. Een goede onderbouwing is nodig om in deze gebieden toch duurzame energie te ontwikkelen.

De overige kleuren in de beoordelingsschaal geven de gebieden weer die naar verwachting geschikt zijn (in geel) of geschikt te maken zijn (in oranje) voor de ontwikkeling van wind- en/of zonne-energie. Dit betekent niet dat er geen effecten aanwezig zijn, maar geeft wel zicht in de haalbaarheid van een gebied.

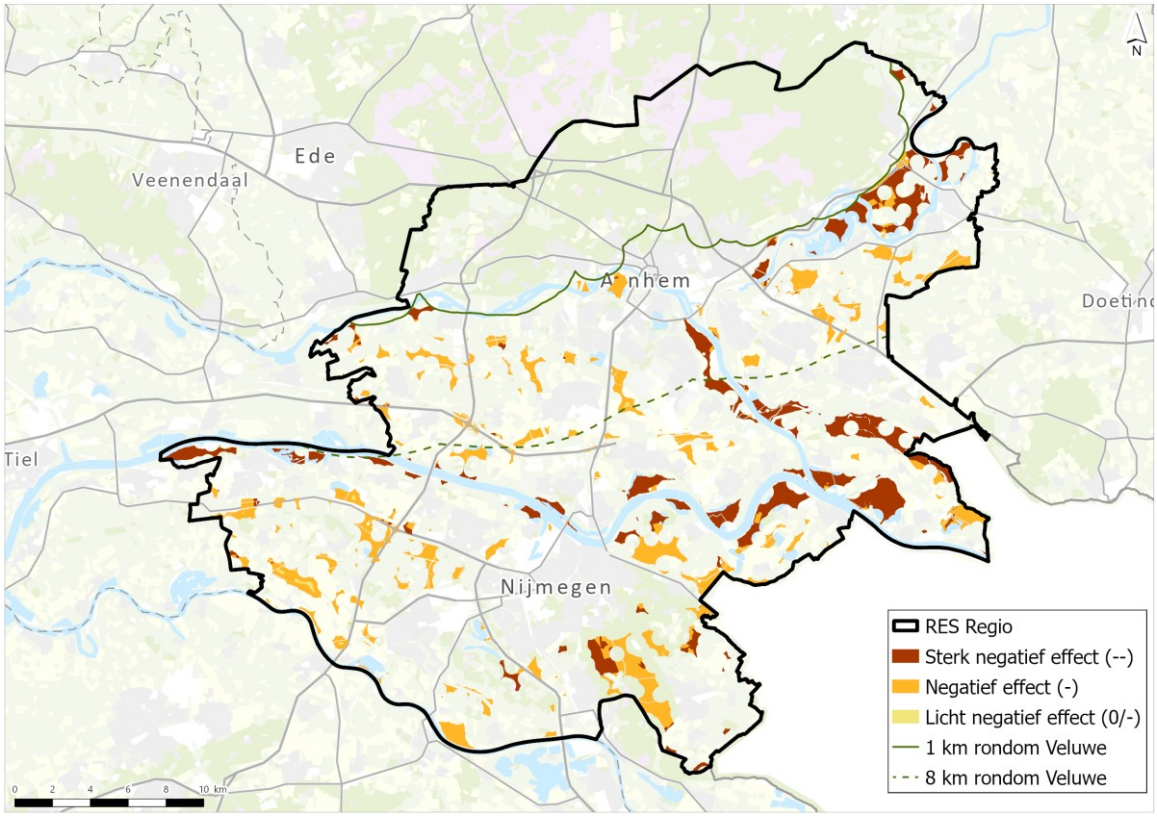
De regio kan ervoor kiezen om een geschikt gebied niet te ontwikkelen, of een niet geschikt gebied wel te ontwikkelen vanuit andere argumenten dan milieu, zoals draagvlak, combinatie met overige functies of economische haalbaarheid.

Afbeelding 2.6 geeft een samenvattende kaart van de milieueffecten van windturbines met een ashoogte van 120 m op de maatgevende effecten. Afbeelding 2.7 geeft dezelfde informatie van windturbines met een ashoogte van 166 m. Voor zonnevelden is de samenvattende milieubeoordeling weergegeven in afbeelding 2.8. Hierbij zijn de milieubeoordelingen van alle maatgevende criteria die in het planMER zijn onderzocht over elkaar heen gelegd. Voor een volledig beeld van de milieueffecten in de RES-regio is de gehele zoekruimte (dus de ruimte die overblijft na het toepassen van de harde belemmeringen) weergegeven op de kaarten.

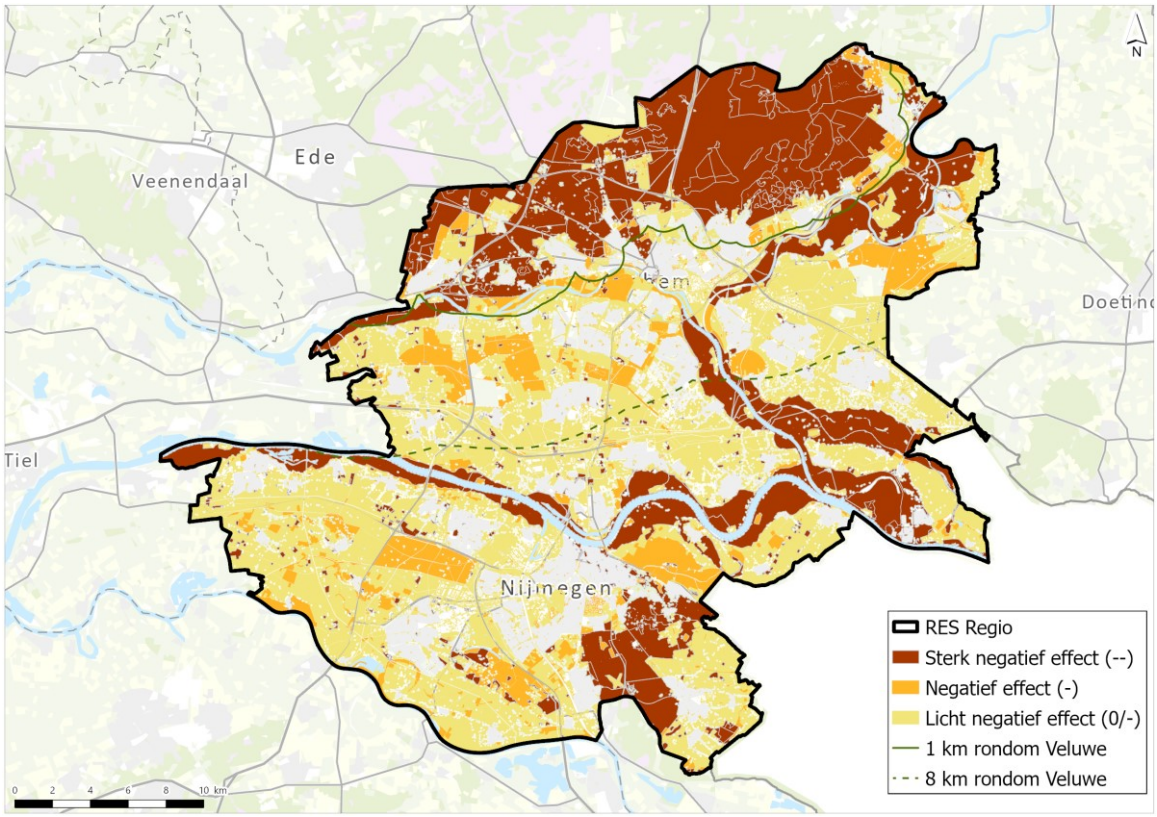
Afbeelding 2.6 Samenvattende kaart milieubeoordeling voor windturbines met een ashoogte van 120 m



Afbeelding 2.7 Samenvattende kaart milieubeoordeling voor windturbines met een ashoogte van 166 m




Afbeelding 2.8 Samenvattende kaart milieubeoordeling zonnevelden



## 2.3 Maatgevende effecten per thema

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de beoordeling van de verschillende maatgevende criteria. Hierbij zijn alleen de belangrijkste aandachtspunten weergegeven.

### 2.3.1 Bodem en water

Voor het thema bodem en water is de invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en/of kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden beoordeeld. Uit de beoordeling volgt dat windturbines, die een fundering hebben die dieper gaat dan 2 m, een sterk negatief effect hebben op waterwingebieden. De waterwingebieden in de regio zijn hiermee niet geschikt voor de ontwikkeling van windturbines.

Voor de grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden gelden ook beperkingen ten aanzien van de diepte van grondroerende werkzaamheden. Hierbij zijn er wel mogelijkheden om onder voorwaarden af te wijken. Deze gebieden zijn daarom als negatief beoordeeld.

De zonnevelden kennen een beperkte diepte van de fundering. Het uitgangspunt is een funderingsdiepte van ongeveer 0,3 m. Zonnevelden zijn hiermee onder voorwaarden mogelijk in de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden. Deze gebieden zijn daarom als licht negatief beoordeeld. Hiervoor geldt wel een aandachtspunt.

### 2.3.2 Natuur

Windturbines en zonnevelden kunnen ernstige effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden bij plaatsing in deze gebieden. Daarom geldt voor deze gebieden een sterk negatieve beoordeling. Het is niet waarschijnlijk dat voldaan kan worden aan de voorwaarden uit de ADC-toets (zie hoofdrapport voor een toelichting). Dit komt omdat er in de regio andere locaties zijn, buiten Natura 2000-gebieden, waar windturbines en zonnevelden kunnen worden ontwikkeld. De Natura 2000-gebieden zijn daarom als niet geschikt beoordeeld.

Ook in weidevogelgebieden is de ontwikkeling van windturbines en zonnevelden op grond van de provinciale Omgevingsverordening niet mogelijk. Voor windturbines geldt daarbij dat de provincie Gelderland een zone van 1 km rond de Veluwe een verbod voor windturbines heeft opgelegd om de Wespendief te beschermen. Binnen een zone van 1 tot 8 km rond de Veluwe geldt een tijdelijk verbod voor windturbines. De provincie doet hiervoor extra onderzoek naar de mogelijkheden voor windturbines.

Ontwikkelingen binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) zijn negatief beoordeeld. Het is niet op voorhand uit te sluiten dat windturbines en zonnevelden hier niet mogelijk zijn, maar er gelden wel voorwaarden. Zo dient onderzoek aan te tonen dat er sprake is van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven aanwezig zijn en de effecten op kernkwaliteiten en het oppervlakte dienen zoveel als mogelijk beperkt te worden.

Voor de Groene Ontwikkelingszones, ecologische verbindingszones en ganzenrustgebieden kunnen negatieve effecten niet worden uitgesloten, maar zijn ontwikkelingen naar verwachting onder voorwaarden wel mogelijk.

Verder gelden ten aanzien van soortenbescherming van vogels en vleermuizen dat negatieve effecten door windturbines niet zijn uitgesloten. Een verhoogd risico voor overtreding van de Wet natuurbescherming kan ontstaan nabij natuurgebieden en onder andere nabij bomenrijen, waterlopen en bossen. Hiervoor is op projectniveau specifiek onderzoek nodig. Voor zonnevelden is een licht negatieve beoordeling gegeven aan de gebieden met waarden voor vogels, zoals de ganzenrustgebieden.

### 2.3.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Windturbines op of in de nabijheid van het stuwwallenlandschap kunnen een grote impact hebben op de landschapsstructuren en -typen. Daarnaast zorgt het voor een aantasting van de ruimtelijk-visuele kenmerken en elementen. Met name windturbines op heide of zandverstuivingen en op stuwwalflanken zorgen specifiek voor een aantasting van de landschapsstructuren en -typen. Windturbines in agrarische enclaves en op de stuwwalflanken zorgen voor aantasting van de ruimtelijk-visuele kenmerken en elementen. De aantasting is voor deze gebieden beoordeeld als sterk negatief, omdat de effecten niet te mitigeren met het toepassen van maatregelen, zoals inpassing. Deze gebieden zijn daarom niet geschikt voor windturbines.

Het stroomruggenlandschap en de uiterwaarden zijn als negatief beoordeeld voor de plaatsing van windturbines. Hier zijn de effecten van windturbines iets minder dominant negatief dan de genoemde structuren in het stuwwallandschap.

Voor zonnevelden geldt het stuwwalbos als belangrijke landschapsstructuur en -type die wordt aangetast, ook ruimtelijk-visueel. Plaatsing van zonnevelden in gebieden waar nu een bosstructuur aanwezig is wordt eveneens als sterk negatief beoordeeld.

Voor de overige landschapsstructuren en -typen geldt weliswaar een effect door de ontwikkeling van windturbines en zonnevelden ten opzichte van de huidige situatie, maar relatief gezien valt dit mee en is inpassing mogelijk. Hierbij kan gedacht worden aan een nieuwe of versterking van de groenstructuur.

Voor de cultuurhistorisch waardevolle gebieden kunnen mogelijk negatieve effecten voorkomen. Het gaat hierbij beschermde stads- en dorpsgezichten, de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW), waardevol open gebied, molenbiotopen en historische buitenplaatsen. Met de juiste inpassing kunnen de effecten beperkt worden. In gebieden met bekende archeologische waarden, zoals de Romeinse Limes, zorgen ontwikkelingen zoals windturbines en zonnevelden voor sterk negatieve effecten. Op projectniveau kunnen in dergelijke gebieden wel ontwikkelingen mogelijk zijn, maar deze worden vanuit het oogpunt van het behoud van de archeologische waarden als sterk negatief effect beoordeeld.

### 2.3.4 Veiligheid

Beheerders van risicobronnen en elementen hebben adviesafstanden bij de ontwikkeling van windturbines nabij de risicobronnen en elementen, zoals windturbines rond snelwegen, waterkeringen, spoorwegen en hoogspanningsverbindingen. De plaatsing van een windturbine zorgt voor verhoging van het veiligheidsrisico. Toch zijn er mogelijkheden om af te wijken van de adviesafstanden. Hiervoor moet wel toestemming worden gegeven door de netbeheerder. Dit dient op projectniveau afgestemde te worden. deze gebieden zijn daarom beoordeeld als negatief.

Ten aanzien van het gebruik door Defensie en luchtvaart gelden in sommige gebieden bouwhoogtebeperkingen. Het gaat onder andere om de laagvliegroute VO, laagvlieggebied Maas en Waal, het aanvlieggebied rond vliegbasis Deelen en de diverse zweefvliegterreinen en helikopterplatforms. Ontwikkelingen in deze gebieden zijn niet per definitie uitgesloten. Afstemming met Defensie is nodig. Daarnaast moet op projectniveau een radartoets worden uitgevoerd.

### 2.3.5 Leefomgeving

In dit planMER is een standaard afstand aangehouden voor geluidhinder door windturbines (zie stap 1, harde belemmeringen). Deze is gebaseerd op een norm van 47 dB Lden inclusief 3 dB mitigatie. Mitigatie is het toepassen van maatregelen om de geluidhinder te verminderen.

Op dit moment wordt landelijk onderzoek gedaan naar passende geluidsnormen voor windturbines. Om in beeld te brengen wat de effecten zijn van een eventueel strengere geluidsnorm, is in het planMER ook onderzocht wat de gevolgen zijn van een strengere geluidsnorm. Hiervoor zijn grotere geluidscontouren aangehouden, waarbij de gebieden binnen deze contouren negatief zijn beoordeeld. De contouren die horen bij een geluidsnorm van 40 dB Lden, 45 dB Lden en 47 dB Lden (zonder mitigatie) zijn onderzocht. Deze strengere geluidsnormen leiden tot een verkleining van het zoekruimte. Dit geeft de regio inzicht in de effecten van het toepassen van een strengere norm. De gevolgen van deze geluidsnorm in de regio zijn aanzienlijk en leiden tot zeer beperkte beschikbaarheid van ruimte voor windturbines. Dit betekent ook dat een verhouding van 50 % - 50 % tussen wind- en zonne-energie niet mogelijk is.

Voor zonnevelden is standaard een afstand van 40 m rond geluidsgevoelige objecten aangehouden. Over het algemeen produceren alleen de omvormers en transformatoren geluid. Met het aanhouden van 40 m rond geluidsgevoelige objecten is de hinder beperkt. Bij het toepassen van een grotere afstand van maximaal 50 m (rond bijvoorbeeld woningen) heeft dit een effect op de mogelijkheden voor zonnevelden. Dit effect is echter beperkt, omdat het gaat om relatief kleine afstanden, zeker op het regionale detail- en schaalniveau van het planMER.

De onderdelen gezondheid en slagschaduw zijn weliswaar belangrijk bij de ontwikkeling van windturbines, maar zijn in dit planMER niet onderzocht. Op projectniveau dient dit wel onderzocht te worden.

### 2.3.6 Ruimtegebruik

In de RES 1.0 heeft de regio de ambitie vastgelegd om in 2030 1,62 TWh duurzame elektriciteit te realiseren. De opwek van duurzame energie leidt tot ruimtebeslag waardoor de inpassing van wind en zon leidt tot oppervlakteverlies voor andere gebruiksfuncties.

Tabel 2.5 toont het ruimtebeslag van de windturbines met een ashoogte van 120 m en 166 m en zonnevelden dat nodig is voor het opwekken van 1,62 TWh[1]. Voor het opwekken van een vergelijkbare hoeveelheid energie (circa 0,015 TWh) is respectievelijk één windturbine met een ashoogte van 166 m, twee windturbines met een ashoogte van 120 m of minimaal 18 hectare zonneveld (bij oost-west oriëntatie) nodig. Bij een zuidoriëntatie is 28 ha zonneveld nodig, en neemt het ruimtebeslag toe. Daarmee wekt één windturbine met een ashoogte van 166 m de meeste energie op binnen de minste ruimte ten opzichte van twee windturbines met een ashoogte van 120 m of 18 hectare zonneveld.

Bij het bepalen van het aantal hectare zon is er uitgegaan van maximaal ruimtegebruik door het zonneveld. Als een kavel niet volledig benut wordt voor een zonneveld, bijvoorbeeld door een gecombineerd ruimtegebruik met natuur, is het totale ruimtebeslag groter.

[1] De ambitie van 0,49 TWh aan zon-op-dak is hier reeds in verdisconteerd.

Tabel 2.5 Ruimtebeslag van windturbines en zonnevelden

| Windturbine | 1,13[1] TWh komt overeen met: | 0,015 TWh komt overeen met: | Referentie: 1 TWh komt overeen met:[1] |
|---|---|---|---|
| 166 m windturbine (7,0 MW) | 80 stuks | 1 windturbine | 45 à 70 stuks |
| | 7,2 ha | 0,09 ha[2] | - |
| 120 m windturbine (3,6 MW) | 157 stuks | 2 windturbines | 85 à 115 stuks |
| | 9,8 ha | 0,125 ha | - |
| zonneveld (oost-west oriëntatie) | 960 à 1243 ha | 18 ha | 850 à 1100 ha |
| zonneveld (zuidoriëntatie) | 1582 à 1695 ha | 28 ha | 1400 à 1500 ha |

Op basis van de cijfers uit tabel 2.5 kan geconcludeerd worden dat het realiseren van windturbines met een ashoogte van 166 m de minste invloed hebben op het fysieke ruimtegebruik. Wel geldt hierbij dat de hindercontouren groter zijn en er hiermee dus wel een grotere ruimtelijke impact bestaat. Binnen deze hindercontouren kunnen dan bijvoorbeeld geen woningen worden gerealiseerd. Voor zonnevelden geldt een groter fysiek ruimtelbeslag, maar zijn de hindercontouren beperkter. Daarnaast zijn windturbines en zonnevelden in de energietransitie complementair. Dit betekent dat zowel windturbines als zonnevelden nodig zijn om de klimaatdoelstellingen te kunnen halen.

## 2.4 Geschiktheidskaarten

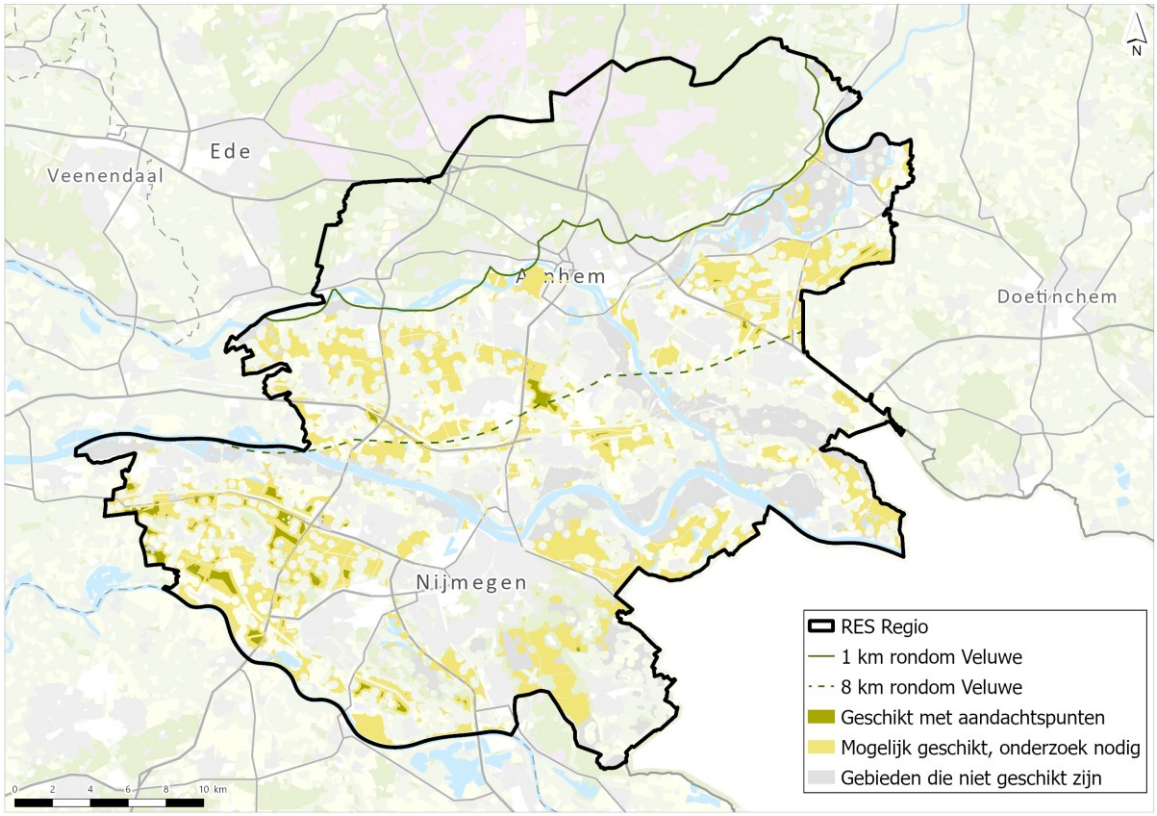
De verschillende milieueffecten zijn vertaald in kaarten die de geschiktheid overzichtelijk weergeven. Hierbij geldt dat hoe donkerder de kleur, hoe minder aandachtspunten er aanwezig zijn. Bij de ontwikkeling van concrete projecten moeten deze aandachtspunten worden onderzocht en beoordeeld. Voor een volledig beeld van de mogelijkheden in de RES-regio is de gehele zoekruimte (dus de ruimte die overblijft na het toepassen van de harde belemmeringen) weergegeven op de kaarten.

Afbeelding 2.9, 2.10 en 2.11 tonen de geschiktheidskaarten vanuit milieueffecten voor de windturbines en zonnevelden. Vanuit milieueffecten liggen de meest geschikte gebieden voor windturbines met name in het zuidwesten van de regio en rond de (verlengde) A15 en de Betuwelijn. Voor zonnevelden liggen verspreid over de regio gebieden die vanuit milieueffecten geschikt zijn (met aandachtspunten).

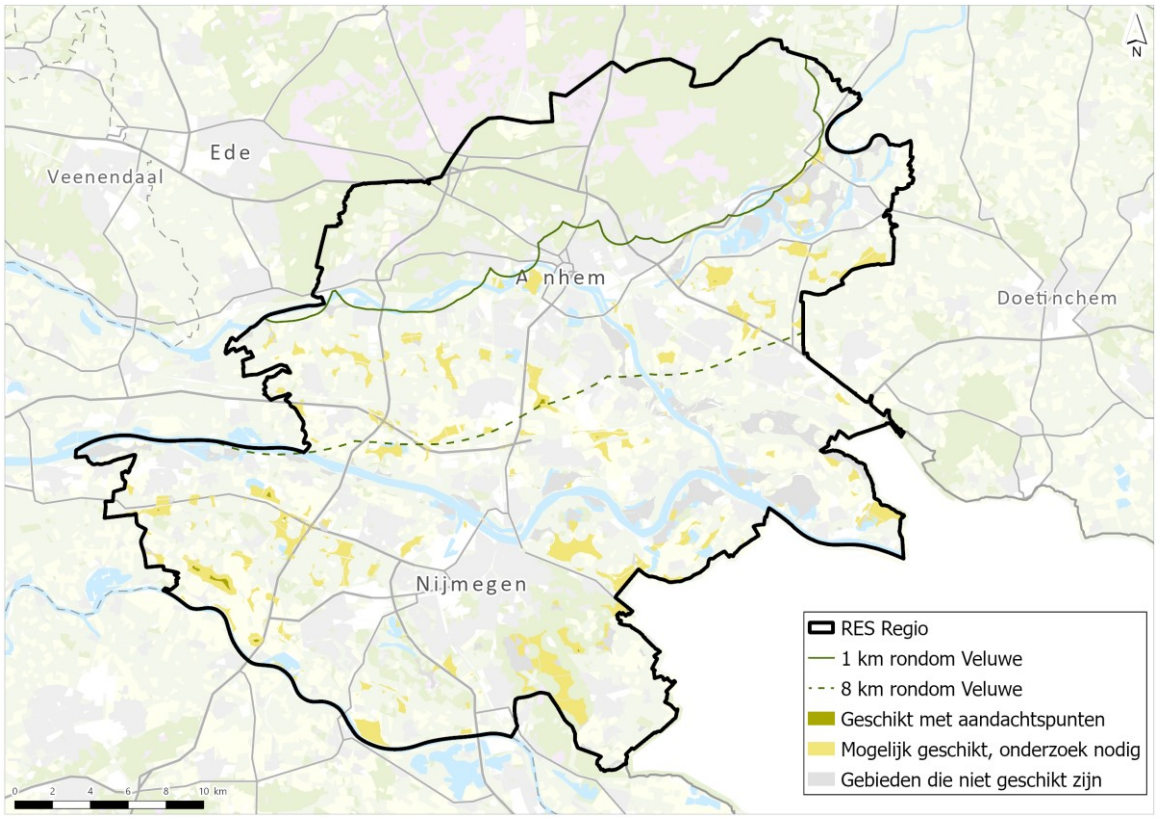
[1] Bandbreedte hangt af van aanname aantal vollasturen per jaar voor wind en hoeveel MW per hectare voor zon. Voor windturbines is uitgegaan van een conservatieve inschatting van 2.800 vollasturen. (cijfers 2020, afgerond naar beneden. Bron: https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/70960ned/table). Dit is een lage inschatting. Voor zonnevelden is uitgegaan van de cijfers uit de Factsheet elektriciteit van het NPRES, zoals ook weergegeven op afbeelding 1.1 van het planMER.

[2] Oppervlakte fundering van de 120 m windturbine is geschat op 625 $m^2$ (25 x 25 m). Voor de 166 m windturbine is dit ingeschat op 900 $m^2$ (30 x 30 m).

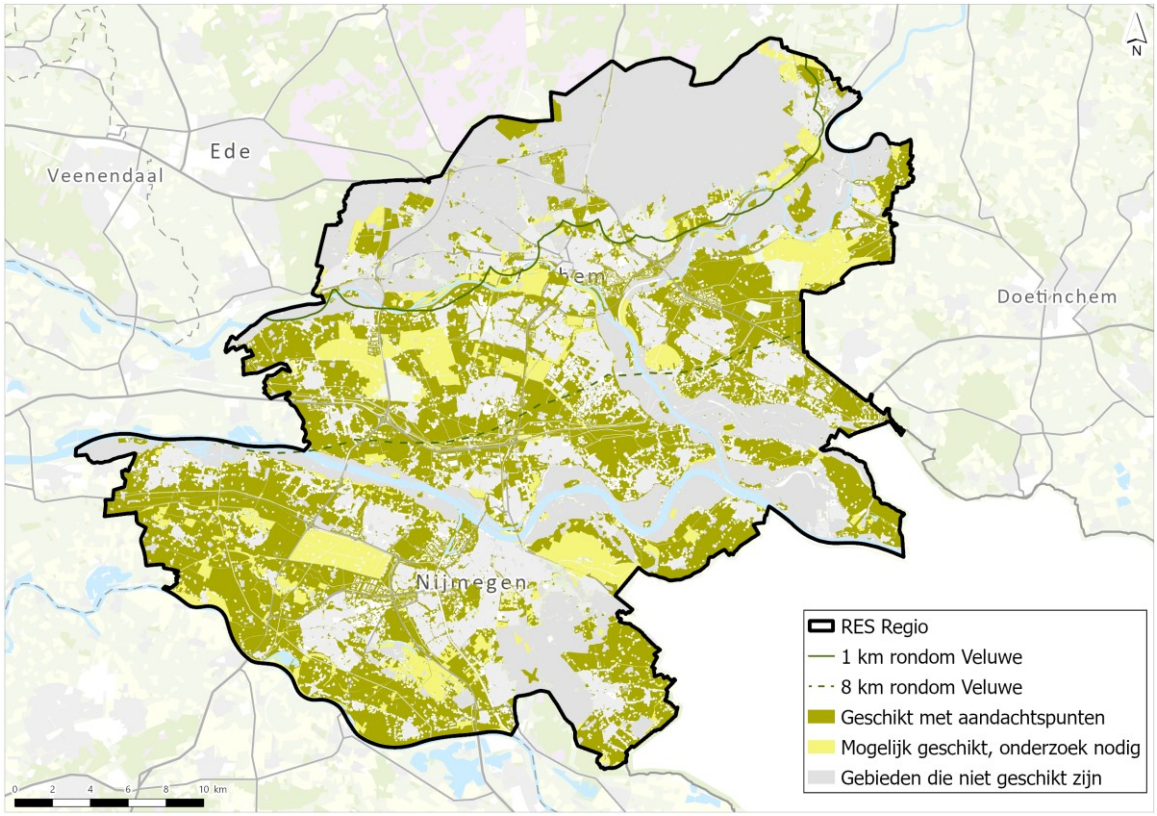
Afbeelding 2.9 Geschiktheidskaart vanuit milieueffecten voor windturbines met een ashoogte van 120 m




Afbeelding 2.10 Geschiktheidskaart vanuit milieueffecten voor windturbines met een ashoogte van 166 m



Afbeelding 2.11 Geschiktheidskaart vanuit milieueffecten voor zonnevelden



# 3

## WARMTETECHNIEK

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de belangrijkste milieueffecten van de onderzochte technieken voor het gebruik van warmte als energiebron. Voor de warmtebronnen zijn de volgende bronnen onderzocht:

1 warmte uit biomassa:
   - verbranden biomassa;
   - vergisten biomassa;

2 restwarmte:
   - industrie;
   - condensatiewarmte van bedrijven;
   - datacenters;

3 omgevingswarmte:
   - ondiepe bodemenergiesystemen/open WKO's;
   - geothermie;
   - aquathermie: thermische energie uit oppervlaktewater (TEO);
   - aquathermie: thermische energie uit afvalwater (TEA) zoals rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI), afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI) en rioolgemalen;
   - zonthermie.

In de inleiding was al benoemd dat de onderzoeksaanpak voor de warmtebronnen zich focust op een beschouwing op hoofdlijnen van de milieueffecten van de warmtebronnen en -distributie. Hiermee biedt het planMER extra inzichten voor warmte in de regio en helpt de gemeenten in de uitwerking van de Transitievisie Warmte. De uitwerking van de milieueffecten zijn daarom niet op kaart weergegeven in deze samenvatting.

Paragraaf 3.1 leest u welke milieuaspecten in het algemeen bepalend zijn voor de locatiekeuze van warmtetechnieken en welke risico's er bestaan bij de uitvoerbaarheid. Vervolgens beschrijft paragraaf 3.2 de voorkeurslocaties vanuit milieu en de aandachtspunten voor het vervolg zijn opgesomd in paragraaf 3.3.

### 3.1 Risico's uitvoerbaarheid

De effecten van warmtebronnen, warmteopslag en warmtedistributie zijn in het planMER op hoofdlijnen beschreven. Daarom zijn de hier beschreven effecten niet op voorhand bepalend voor de uitwerking van de warmteprojecten. Wel heeft de effectanalyse de effecten in beeld gebracht die op voorhand een risico vormen voor de uitvoerbaarheid. Deze effecten zijn naar verwachting niet vergunbaar en/of er zijn onvoldoende maatregelen beschikbaar om effecten te beperken. Dit omvat de gebieden die vanuit milieuperspectief als niet haalbaar zijn aangeduid of bij voorkeur worden vermeden.

Voor warmtebronnen gaat het om de volgende risico's voor de uitvoerbaarheid:

- geothermie en open WKO-systemen in waterwingebieden zijn vanuit de Omgevingsverordening van de provincie Gelderland niet toegestaan. Geothermie en open WKO's in grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones, kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden en koude-warmteopslagvrije zones zijn naar verwachting niet vergunbaar. De effecten in deze gebieden zijn naar verwachting van dusdanige omvang, dat het een risico betreft voor het verkrijgen van een ontheffing;

- geothermie in Natura 2000-gebieden en GNN-gebieden vormt een risico voor de vergunbaarheid omdat hier significante effecten kunnen optreden op de instandhoudingsdoelstellingen en overige natuurwaarden;
- biomassacentrales kunnen stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden veroorzaken tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Dit is een risico voor de vergunbaarheid vanuit de Wet natuurbescherming. Het risico is afhankelijk van locatie en hoeveelheid stikstofdepositie;
- voor alle warmtebronnen geldt dat aantasting van archeologische waarden of beschermde cultuurhistorische waarden en rijksmonumenten niet of slechts onder strenge voorwaarden is toegestaan.

Voor warmteopslag gaat het om de volgende risico's voor de uitvoerbaarheid:
- onder- en bovengrondse warmteopslag is op grond van geldende wet- en regelgeving niet haalbaar in Natura 2000-gebieden en GNN-gebieden, waterwingebieden en koude-warmteopslagvrije zones. De effecten zijn hier naar verwachting van dusdanige omvang dat deze niet vergunbaar zijn;
- voor grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones en kwetsbare drinkwaterreserveringsgebieden gelden voorschriften waaronder afgeweken kan worden van de maximale boringsdiepten. De (afwijk)mogelijkheden moeten per project onderzocht worden;
- voor onder- en bovengrondse opslag geldt dat aantasting van archeologische waarden of beschermde cultuurhistorische waarden en rijksmonumenten niet is toegestaan;
- voor thermische putten geldt dat bemaling in combinatie met de hoge grondwaterstanden de projecten complex of onhaalbaar maakt;
- voor thermische putten geldt dat het grote ruimtebeslag een risico vormt voor de uitvoerbaarheid.

Voor warmtedistributie gaat het om de volgende risico's voor de uitvoerbaarheid:
- een warmtetransportleiding in een waterwingebied is vanuit de Omgevingsverordening niet toegestaan;
- een warmtetransportleiding in een grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone en kwetsbaar drinkwaterreserveringsgebied is niet uitgesloten, maar wel gebonden aan voorwaarden voor aanvraag van een ontheffing. Dit vormt een risico voor de vergunbaarheid;
- effecten op Natura 2000-gebieden en GNN-gebieden vormen een risico voor de vergunbaarheid door stikstofdepositie, ruimtebeslag, effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en verstoring van soorten uit de Wet natuurbescherming;
- aantasting van archeologische waarden, of beschermde cultuurhistorische waarden en rijksmonumenten is niet toegestaan.

## 3.2 Voorkeurslocaties vanuit milieu

Voor warmtebronnen en warmteopslag zijn locaties aangeduid die vanuit milieuperspectief niet haalbaar zijn of bij voorkeur vermeden moeten worden. In het planMER zijn hiervoor verschillende kaarten gemaakt die inzicht geven in waar milieueffecten optreden. Omdat de effecten per warmtetechniek erg verschillen zijn de kaarten niet opgenomen in deze samenvatting. De overige locaties zijn niet op voorhand ongeschikt, maar ook niet op voorhand geschikt. Voor alle warmtebronnen, warmteopslag en warmtedistributie moet nader onderzoek plaatsvinden om de milieueffecten in kaart te brengen. Zo kan aquathermie effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit en kan de lozing van afvalwater effect hebben op het grond- en oppervlaktewater. Voor beide gevallen geldt dat het voldoen aan de normen bepalend is voor de vergunbaarheid van de projecten.

In combinatie met het detailniveau van de effectanalyse warmte (zie hoofdstuk 9 en 10 van het hoofdrapport), maakt dat in het planMER geen voorkeurslocaties zijn aangewezen voor warmtebronnen en warmtedistributie. Nader onderzoek per project moet uitwijzen wat de voorkeurslocaties en milieueffecten ter plaatse zijn. Hierbij dient ook het huidige aanbod en vraag naar warmte meegenomen te worden.

## 3.3 Aandachtspunten voor het vervolg

Voor alle onderdelen voor warmte gelden aandachtspunten voor het vervolg. Tabel 3.1 laat deze aandachtspunten voor het vervolg op hoofdlijnen zien.

Tabel 3.1 Aandachtspunten voor het vervolg

| Thema | Aandachtspunt(en) |
|---|---|
| drinkwaterwinning | diepe geothermie is vanuit bodempotentie kansrijk in en rondom de gebieden die waardevol zijn voor de drinkwaterwinning. Deze drinkwatergebieden zijn beschermd |
| risico op zettingen | binnen het plangebied is zettingsgevoelige grond aanwezig. Voor warmtebronnen, warmteopslag en warmtedistributie is het risico op zettingen daarom een aandachtspunt |
| natuur | warmtebronnen, warmteopslag en warmtedistributie hebben naar verwachting (significante) effecten op natuurwaarden. Dit moet per project worden onderzocht |
| veiligheid | geothermie en biomassacentrales zijn gebonden aan afstandscriteria omtrent externe veiligheid. Dit moet per project worden onderzocht |
| geluid | geothermie en biomassa veroorzaken geluidemissie gedurende de gebruiksfase. Projectspecifiek onderzoek moet uitwijzen of hierbij kan worden voldaan aan de normen |
| bodemkwaliteit | voor warmtebronnen, warmteopslag en warmtedistributie geldt dat bodemverontreinigingen zoveel mogelijk vermeden moeten worden vermeden om verplichte saneringswerkzaamheden te voorkomen |
| landschap | met name bovengrondse warmteopslag leidt tot effecten op ruimtelijk visuele kenmerken. Deze moeten per project worden onderzocht, waarna landschappelijke inpassing ervoor moet zorgen dat dit geen belemmering vormt voor de uitvoering. Voor andere bovengrondse onderdelen geldt dit ook, echter in mindere mate |
| cultuurhistorie | warmtebronnen kunnen zorgen voor een aantasting van cultuurhistorische waarden. Per project dient onderzocht te worden wat de cultuurhistorische waarden zijn en in hoeverre een aantasting plaatsvindt, en zo ja, of dit acceptabel is |
| waterkwaliteit | aquathermie kan effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. De effecten hiervan zijn onvoldoende bekend en zijn locatie-specifiek. Dit moet per project worden onderzocht. lozing van afvalwater bij open WKO's kan effect hebben op de grondwater en oppervlaktewaterkwantiteit en -kwaliteit. Dit moet per project worden onderzocht |
| ruimtebeslag | voor warmteopslag (bovengrondse tanks en thermische putten) geldt dat ruimtebeslag een aandachtspunt is voor de vervolgfases |
| hinder | aanlegwerkzaamheden en gebruik van biomassacentrales kunnen hinder op omwonenden veroorzaken. Dit kan gaan om geurhinder, maar ook om een toename van verkeersbewegingen. Hoewel dit in de meeste gevallen niet gebonden is aan normen, moeten deze effecten per project worden onderzocht |

# 4

## VERVOLGSTAPPEN

De resultaten van het planMER vormen een belangrijke basis voor de herijking van de RES. Zo biedt dit planMER duidelijkheid over de vraag of de opwekking van 1,62 TWh duurzame elektriciteit in 2030 vanuit milieuaspecten mogelijk is binnen de RES-regio. Ook wordt duidelijk welke gebieden vanuit milieuperspectief interessant zijn om de balans tussen zonne- en windenergie binnen de regio te verbeteren.

Gedurende 2023 loopt het proces om de RES te herijken. Het planMER is de bouwsteen die gaat over het belemmerend beleid, de ruimtelijke kwaliteit en de energieopbrengst. De overige bouwstenen staan in het afwegingskader RES 1.0, welke de basis vormt richting de RES 2.0 (zie afbeelding 4.1). Zo is capaciteit op het elektriciteitsnet een voorwaarde voor de inpassing van duurzame elektriciteitsprojecten. In de regio is dit, net als in de rest van Nederland, een uitdaging en bestaat hierdoor een voorkeur voor windenergie. Ook wordt zoveel mogelijk aangesloten bij lokaal eigendom en maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak in de regio. Ten slotte dient een ruimtelijke en integrale afweging te worden gemaakt ten opzichte van andere functies zoals woningbouw, mobiliteit en recreatie.

Afbeelding 4.1 Afwegingskader

Op basis van dit planMER kan de RES op een aantal punten worden herijkt of nader uitgewerkt. De planning is dat deze herijking, een RES 2.0, in de eerste helft van 2024 door gemeenten, de provincie en waterschappen wordt vastgesteld. Het vaststellen van de RES 2.0 leidt tot een serie besluiten om de energietransitie te realiseren in de regio. De afspraken in de RES 2.0 moeten, zoals ook de afspraken uit de RES 1.0, per deelnemende gemeente en door de provincie worden vastgelegd in een ruimtelijk besluit. Hoe dit leidt tot een ruimtelijk besluit kan maatwerk per gemeente zijn en zal meegenomen worden in het proces om te komen tot de RES 2.0.