



# Plan-MER Windbeleid en RES provincie Gelderland

Onderzoeksrapport landschap en cultuurhistorie

**Provincie Gelderland**

10 januari 2024

Project  
Opdrachtgever

Plan-MER Windbeleid en RES provincie Gelderland  
Provincie Gelderland

Document  
Status  
Datum  
Referentie

Onderzoeksrapport landschap en cultuurhistorie  
Definitief  
10 januari 2024  
132826/24-000.213

Projectcode  
Projectleider  
Projectdirecteur

132826  
T. Reimer MSc  
Ir. A.H.J. van Kuijk

Auteur(s)  
Gecontroleerd door  
Goedgekeurd door

Dr.ir. W Soepboer  
Dr. A.M. Conijn  
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](http://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 veeelvoudigd 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

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding voor dit planMER Windbeleid en RES	5
1.2	Beschrijving plan- en studiegebied	5
1.3	Leeswijzer	6
<b>2</b>	<b>KADERS VANUIT WETGEVING EN BELEID</b>	<b>8</b>
2.1	Wetgeving	8
2.2	Beleid	11
2.3	Richtlijnen	13
<b>3</b>	<b>ONDERZOEKSAANPAK</b>	<b>14</b>
3.1	Ingreep-effectrelaties	14
3.2	Beoordelingskader	15
3.3	Toelichting criteria	16
3.3.1	Landschap: invloed op landschapstype	16
3.3.2	(Bovengrondse) cultuurhistorie: invloed op historische-geografische en - bouwkundige waarden	19
3.3.3	Archeologie: invloed op archeologische (verwachtings)waarden	20
<b>4</b>	<b>REFERENTIESITUATIE</b>	<b>22</b>
4.1	Inleiding	22
4.2	Ontstaan natuurlijke landschap en bewoningsgeschiedenis	22
4.2.1	Ontstaansgeschiedenis landschap	22
4.2.2	Bewoningsgeschiedenis	23
4.3	Landschapstypen en -structuur	26
4.4	(Bovengrondse) cultuurhistorie	30
4.5	Archeologie	32
<b>5</b>	<b>EFFECTANALYSE</b>	<b>34</b>
5.1	Landschap: invloed op landschapstype	34

5.2	(Bovengrondse) cultuurhistorie: invloed op historische-geografische en -bouwkundige waarden	41
5.3	Archeologie: invloed op archeologische (verwachtings)waarden	45
<b>6</b>	<b>MITIGATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING</b>	<b>48</b>
6.1	Mogelijkheden voor optimalisatie, mitigatie en compensatie	48
6.2	Leemten in kennis	49
6.3	Mogelijkheden voor monitoring	49
<b>7</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>50</b>
	Laatste pagina	50
	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Korte literatuurstudie energielandschappen	3
II	Beeld dragers van de historische landschapstypen	2

# 1

## INLEIDING

Voor u ligt het onderzoeksrapport landschap en cultuurhistorie, wat een bijlage vormt bij het hoofdrapport van het Plan-MER Windbeleid en RES van provincie Gelderland.

### 1.1 Aanleiding voor dit planMER Windbeleid en RES

Provincie Gelderland stelt het plan-MER Windbeleid en RES op om de ambitie voor het opwekken van 6,5 TWh hernieuwbare energie binnen de Gelderse regio's te verankeren in het omgevingsbeleid<sup>1</sup> en daarmee te voldoen aan de doelstelling van 55 % CO<sub>2</sub> reductie in 2030 uit het klimaatakkoord. Het plan-MER biedt de milieu-informatie die nodig is en geeft invulling aan de wettelijke verplichting tot milieuonderzoek<sup>2</sup>.

#### Actualiseren van het provinciaal windbeleid

Met het plan-MER wil de provincie het eigen windbeleid actualiseren en beter laten aansluiten bij de afspraken en zoekgebieden voor 2030 die zijn opgenomen in de Regionale Energiestrategieën (RES-en). Het huidige windbeleid staat namelijk ook windenergie toe op locaties die niet als zoekgebied in de RES 1.0 zijn opgenomen. Dat kan tot ongewenste situaties leiden waarbij er wettelijk en ruimtelijk gezien geen bezwaren zijn tegen een ontwikkeling, maar vanuit de regio weerstand is omdat een ontwikkeling op deze locatie niet aansluit bij de afspraken die gemaakt zijn in de RES.

#### Ondersteunen van de Gelderse RES-en

Daarnaast biedt het plan-MER milieu-informatie die ook binnen de regio's -desgewenst- gebruikt kan worden bij de bestuurlijke keuzes bij het herijken van RES 1.0 richting een RES 2.0 en het verankeren van deze afspraken en zoekgebieden in het eigen beleid van gemeenten en waterschappen. In de meeste gevallen is het namelijk verplicht een plan-m.e.r. uit te voeren bij het verankeren in eigen omgevingsbeleid. Gemeenten en waterschappen kunnen gebruik maken van dit plan-MER en aangeven hoe ze de hierin opgenomen milieu-informatie betrokken hebben bij hun eigen besluit, zodat ze in veel gevallen niet nog een eigen plan-MER hoeven op te stellen.

In het hoofdrapport worden aanleiding, achtergrond en uitgangspunten voor het onderzoek nader toegelicht.

### 1.2 Beschrijving plan- en studiegebied

#### Plangebied

Het plangebied is de provincie Gelderland: binnen de provinciegrenzen wordt gezocht naar een geschikte invulling voor de realisatie van wind- en zonne-energie en het winnen van warmte. Aangezien het plan-MER gebruikt wordt voor besluitvorming (windbeleid en borging RES) in de provincie Gelderland, worden de drie Utrechtse gemeenten die bij de RES Foodvalley horen (Veenendaal, Rhenen en Renswoude), niet

---

<sup>1</sup> Dit is afgesproken in het klimaatakkoord: 'De provincies en gemeenten zetten zich nadrukkelijk in voor het (kwalitatief en kwantitatief) ruimtelijk mogelijk maken van de RES en de verankering van de RES in het omgevingsbeleid'.

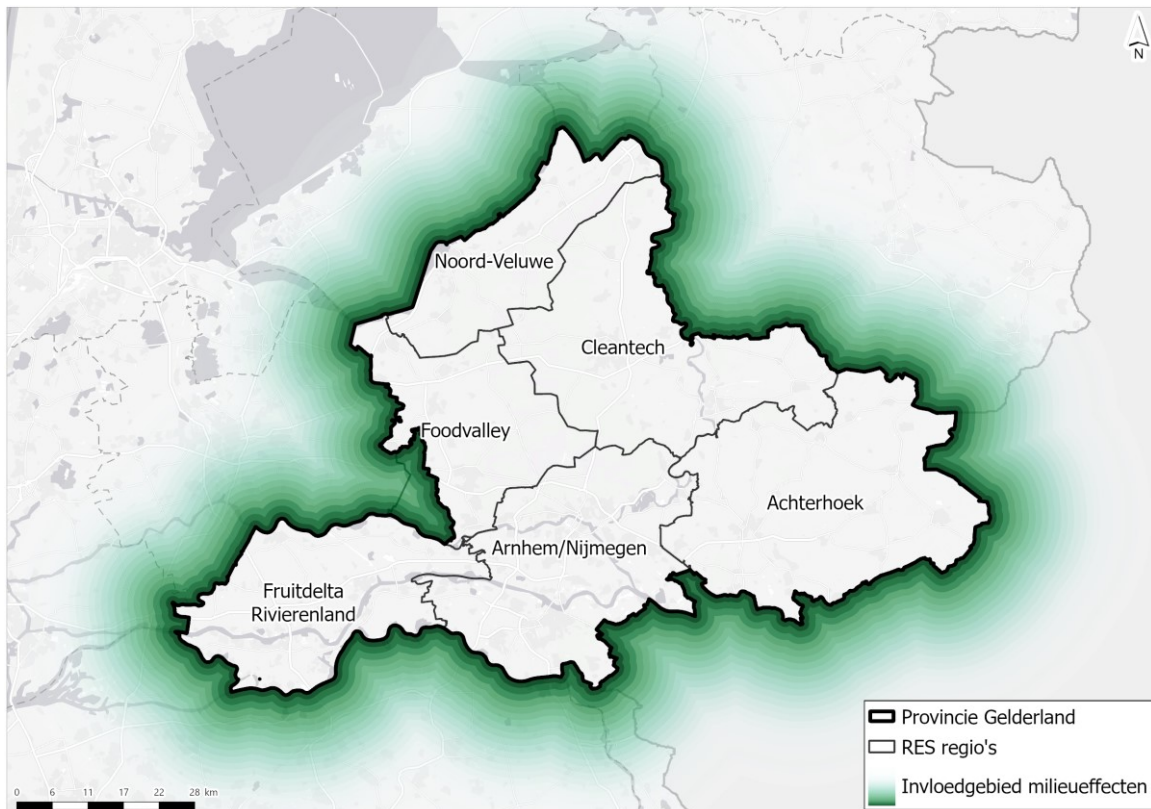
<sup>2</sup> Deze verplichting wordt in hoofdstuk 1 van het hoofdrapport nader toegelicht.

meegenomen in het plangebied. In de MER-fase wordt met onder meer provincie Utrecht verkend of, hoe en waar milieu-informatie voor deze gemeenten in beeld gebracht kan worden.

### Studiegebied

Het studiegebied betreft het plangebied plus het zogenoemde invloedsgebied van milieueffecten. Voor sommige omgevingseffecten op leefomgeving, natuur, landschap, netinpassing en water houdt de beoordeling van effecten niet op bij de grens van het plangebied, omdat zon- en windparken ook invloed kunnen hebben op gebieden buiten de provinciegrens. Dit betreft het invloedsgebied van milieueffecten. Dit gebied buiten de provinciegrenzen wordt in afbeelding 1.1 aangegeven door de groene zone rondom de provinciegrenzen. Het onderzoeksgebied voor het plan-MER bestaat daarom uit het plangebied én het invloedsgebied. Daarnaast beschouwt het plan-MER de positieve milieueffecten van de ontwikkeling van wind- en zonne-energie en energie uit warmtebronnen. Effecten zoals vermeden emissies van onder andere broeikasgassen door het gebruik van duurzame energiebronnen in plaats van fossiele bronnen overstijgen de schaal van het studiegebied.

Afbeelding 1.1 Studiegebied: Zes Gelderse RES-regio's (zonder Veenendaal, Rhenen en Renswoude) en het invloedsgebied van milieueffecten



### Zichtjaar

Het zichtjaar voor de effectbeoordeling is 2030, gezien de ambitie van de provincie om samen met de RES-partners 6,5 TWh duurzame energie op te wekken in 2030.

## 1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat eerst in op de wettelijke en beleidsmatige kaders vanuit landschap en cultuurhistorie. Het gaat erom vanuit welke wetgeving landschap en cultuurhistorie onderzocht moeten worden in planstudies, welke beschermde waarden aanwezig zijn, en waar het voornemen vanuit landschap en cultuurhistorie eventueel aan voorwaarden moet voldoen.

Hoofdstuk 3 geeft een onderzoeksanpak voor het thema landschap en cultuurhistorie. Hier worden de mogelijke ingreep-effectrelaties beschreven, het beoordelingskader en de beoordelingsmethode voor elk criterium.

Hoofdstuk 4 beschrijft de referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten van het voornemen worden beoordeeld. In Hoofdstuk 5 wordt de effectbeoordeling gegeven.

Hoofdstuk 6 gaat in op de mogelijke leemtes in kennis, mogelijk verzachtende maatregelen en mogelijke monitoring.



# 2

## KADERS VANUIT WETGEVING EN BELEID

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de vigerende wet- en regelgeving en het beleid op het gebied van landschap en cultuurhistorie voor zover relevant voor het onderzoek naar de opwek van energie door windturbines en zonneparken.

### 2.1 Wetgeving

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de vigerende wet- en regelgeving met betrekking tot het thema landschap en cultuurhistorie.

Tabel 2.1 Wettelijk kader

Wet	Uitleg en relevantie
Internationaal, Europees	
overeenkomst inzake het behoud van het architectonische erfgoed van Europa, Verdrag van Granada, 1985, geratificeerd 1994	de bescherming van het erfgoed (architectonisch, industrieel, cultuurlandschappen, ensembles, roerend erfgoed) is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. De Erfgoedwet werkt enkele van de verdragspunten uit
Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed (herzien), Verdrag van Malta/Conventie van Valletta, 1992, geratificeerd 2007	in het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed dat zich in de bodem bevindt geregeld. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Nederlandse wetgeving. De essentie is dat, voorafgaand aan de uitvoering van plannen, onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden
Europese Landschapsverdrag, Florence, 2000, geratificeerd 2005	Nederland heeft zich verplicht om in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De Europese Landschapsconventie (ELC) werkt onder meer door in de NOVI, maar Nederlandse wetgeving ontbreekt
verklaring van Davos, Naar een kwalitatief hoogstaande Baukultur voor Europa, 2018	Het ontwerp van de gebouwde omgeving, de relatie tussen objecten en hun gebouwde en natuurlijke omgeving, ruimtelijke samenhang, schaal, materialisering: dit zijn allemaal factoren die onze kwaliteit van leven direct beïnvloeden. Een kwalitatief hoogstaande Baukultur komt daarom tot uiting in de toepassing van een bewust, goed doordacht ontwerp bij elke bouwopgave en landschapsontwikkeling waarbij prioriteit wordt gegeven aan culturele waarden boven economische winst op de korte termijn. Nederland heeft met ondertekening aangegeven hoogstaande Baukultur te bevorderen met beter beleid. Dit werkt ondermeer door in de NOVI
UNESCO Werelderfgoedverdrag: Waddenzee, 1972	Het verdrag heeft als doel om erfgoed dat van unieke en universele waarde is voor de mensheid, beter te kunnen bewaren voor toekomstige generaties. Het Koninkrijk der Nederlanden telt twaalf werelderfgoedsites. Daarvan liggen er twee in Gelderland: <ul style="list-style-type: none"><li>- Neder-Germaanse Limes (2021);</li><li>- Hollandse Waterlinies (1996, uitbreiding in 2021);</li></ul>



Wet	Uitleg en relevantie
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU, 2011, 2014	<p>bescherming is in het rijksbeleid en de provinciale verordening uitgewerkt</p> <p>Europese richtlijn (EU) betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren. Het landschap en cultureel erfgoed is een van die factoren. De Omgevingswet werkt de richtlijnen uit.</p>
<b>Nationaal</b>	
Erfgoedwet, 2016.	<p>de Erfgoedwet gaat over de bescherming van ons cultureel erfgoed. In de Erfgoedwet is vastgelegd wat cultureel erfgoed is, hoe Nederland omgaat met cultureel erfgoed, wie welke verantwoordelijkheden daarbij heeft en hoe het toezicht daarop wordt uitgeoefend. Daarnaast is de bescherming van het maritiem archeologisch erfgoed onder water binnen de Erfgoedwet beter beschermd</p> <p>bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen naar de nieuwe Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet. Het beschermingsregime voor archeologische rijksmonumenten zal net als dat voor gebouwde rijksmonumenten straks wordt opgenomen in de Omgevingswet. Op dit moment geldt hiervoor nog de oude Monumentenwet via het overgangsrecht</p>
omgevingswet, vastgesteld 2016, geconsolideerde versie 4-10-2022.	<p>in het plangebied bevinden zich monumenten en overige cultuurhistorische waarden en archeologische (verwachtings-)waarden. De effecten op deze waarden worden op een voor planmer geschikt detailniveau onderzocht in deze studie</p> <p>de Omgevingswet is een wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. De omgevingsvisies die gemeenten, provincies en het Rijk opstellen, zorgen ervoor dat er meer samenhang in het beleid op de fysieke leefomgeving komt. De invoering van de Omgevingswet staat gepland voor 1 januari 2024. De 'fysieke leefomgeving' gaat in ieder geval over bouwwerken, infrastructuur, watersystemen, water, bodem, lucht, landschappen (gebieden zoals die door mensen worden waargenomen, waarvan het karakter wordt bepaald door natuurlijke of menselijke factoren en de interactie daartussen), natuur, cultureel erfgoed (bijvoorbeeld monumenten, archeologische monumenten, stads- en dorpsgezichten, cultuurlandschappen), en werelderfgoed</p> <p>de Omgevingswet gaat in op de zorg voor de fysieke leefomgeving. Iedereen draagt zorg daarvoor. Het is verboden activiteiten met aanzienlijk nadelige gevolgen te ondernemen</p> <p>de minister kan Natura 2000-gebieden en nationale parken (gebied met belangrijke natuurwetenschappelijke of landschappelijke kwaliteiten) aanwijzen, provincies kunnen gebieden aanwijzen die behoren tot het NatuurNetwerk Nederland, bijzondere provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen. Hierbij worden onder andere regels gesteld met het oog op de bescherming, het herstel en de ontwikkeling van natuur en landschap</p> <p>het rijk, de provincies en de gemeenten stellen omgevingsvisies vast met daarin een beschrijving van de fysieke leefomgeving, de voorgenomen ontwikkeling en de hoofdzaken van het voor de fysieke leefomgeving te voeren beleid. Dit omvat dus landschap en cultuurhistorie. In een omgevingsvisie wordt rekening gehouden met het voorzorgsbeginsel, het beginsel van preventief handelen, het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron dienen te worden bestreden en het beginsel dat de vervuiler betaalt voor door vervuiler aangericht schade</p> <p>omgevingsplannen en projectbesluiten bevatten verplicht regels over het behoud van cultureel erfgoed inclusief bekende of verwachte archeologische monumenten. De regels strekken er in ieder geval toe dat beschadiging of vernieling van cultureel erfgoed en werelderfgoed wordt voorkomen, en dat het, voor zover het gaat om monumenten, in stand wordt gehouden</p> <p>de Omgevingswet bevat bepalingen over omgevingsvergunningplichtige activiteiten, zoals een rijksmonumentenactiviteit. Bij beoordeling van de vergunning zijn regels gesteld tot het voorkomen van ontsiering, beschadiging, sloop of verplaatsing van monumenten en archeologische monumenten, het bevorderen van het gebruik van monumenten rekening houdend met de monumentale waarden, het conserveren en in stand houden van archeologische monumenten, bij voorkeur in situ. Er wordt per gemeente een commissie opgericht die adviseert over deze omgevingsvergunningen</p> <p>de Omgevingswet bevat het wettelijk kader voor milieueffectrapportage (en verwijst voor de inhoud ook naar de Europese richtlijn), in het Omgevingsbesluit worden regels gesteld over de inhoud van het MER</p>

Wet	Uitleg en relevantie
omgevingsbesluit, vastgesteld 2018, geconsolideerde versie 16-01-2023.	<p>het Omgevingsbesluit is een algemene maatregel van bestuur vanuit de Omgevingswet. In het Omgevingsbesluit staan regels over het bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen, over procedures, handhaving en uitvoering, en over het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO)</p> <p>het is verboden om schade toe te brengen aan de fysieke leefomgeving, waaronder landschappen en cultureel erfgoed. Het is verboden een beschermd landschap en cultureel erfgoed te verwaarlozen.</p> <p>een project-MER bevat onder andere een beschrijving van de factor cultureel erfgoed en landschap als het project daarop een aanzienlijke invloed kan hebben</p> <p>het Omgevingsbesluit bevat ook regels over bevoegd gezag bij omgevingsvergunningen en de betrokkenheid van andere bestuursorganen, dit speelt onder andere bij rijksmonumentenactiviteiten</p>
besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 2018, geconsolideerde versie 16-01-2021.	<p>dit besluit omvat instructieregels over landschappelijke kwaliteit: het beschermen van landschappelijke of stedenbouwkundige waarden en cultureel erfgoed. Het Bkl bevat de regels voor vergunningverlening bij een Rijksmonumentenactiviteit. Een vergunning kan ook nodig zijn als in de omgeving van het Rijksmonument wordt gewerkt. Dit is verder uitgewerkt in het Besluit activiteiten leefomgeving.</p> <p>De cultuurhistorische waarde van een monument wordt niet alleen bepaald door het object zelf, maar ook door de omgeving waarin het zich bevindt. Vanuit de instructieregels moet voor cultureel erfgoed dat in aanmerking komt voor bescherming een 'toereikend beschermingsregime' opgenomen worden in het omgevingsplan. Ondermeer om aantasting van de omgeving van een beschermd monument te voorkomen</p>
besluit activiteiten leefomgeving (Bal), 2018, geconsolideerde versie 22-11-2022.	<p>In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) staan diverse nadere regels die te maken hebben met vergunningplicht voor erfgoed, o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regels voor een rijksmonumentenactiviteit;</li> <li>- regels voor andere activiteiten die een rijksmonument betreffen;</li> <li>- regels voor werelderfgoed</li> </ul>
<b>Provinciaal</b>	
omgevingsverordening Gelderland (januari 2023), geconsolideerd 13-01-2023	<p><i>Windenergie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuwe windturbines zijn niet toegestaan in weidevogelgebieden. De provincie heeft waardevol open gebied aangewezen, dit zijn gebieden waar grootschalige openheid als kernkwaliteit geldt. Een windturbinepark is hier alleen mogelijk als rekening is gehouden met: <ul style="list-style-type: none"> <li>· de ruimtelijke kenmerken van het landschap;</li> <li>· de maat, schaal en inrichting in het landschap;</li> <li>· de visuele interferentie met een nabij gelegen windturbine of windturbines;</li> <li>· de cultuurhistorische achtergrond en waarden van het landschap;</li> <li>· de beleving van de windturbine of het windturbinepark in het landschap</li> </ul> </li> </ul> <p>de provincie beschermt de zeven nationale landschappen in Gelderland. Een ontwikkeling binnen een Nationaal landschap maar buiten de Groene ontwikkelingszone, het Gelders Natuurnetwerk en de Hollandse Waterlinies (Nieuwe Hollandse Waterlinie), is alleen mogelijk als de kernkwaliteiten van een Nationaal Landschap niet aantast worden. Aantasting is alleen mogelijk als een ADC-toets met goed gevolg wordt doorlopen. Het betreft een toets of er Alternatieven zijn, een Dwingende reden van openbaar belang en of passende Compensatie mogelijk is</p> <p>de provincie streeft in het Gelders Natuurnetwerk naar versterking van de kernkwaliteiten. Hieronder vallen ook landschappelijke en cultuurhistorische kernmerken. De kernkwaliteiten worden beschreven op het niveau van 185 deelgebieden. Naast deze gebiedsspecifieke kernkwaliteiten zijn er algemene kernkwaliteiten die voor alle deelgebieden gelden. Dit zijn de milieucondities die de voorwaarde vormen voor het voortbestaan van de natuur: ecologische samenhang, stilte, duisternis, openheid en rust. Aantasting is in principe alleen mogelijk als een ADC-toets met goed gevolg wordt doorlopen</p> <p>voor windturbineparken is een uitzondering opgenomen. Dit is onder voorwaarden mogelijk als de compensatie voor windturbines en omliggende verharding bestaat uit maatregelen waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de nadelige gevolgen voor de kernkwaliteiten, oppervlakte of samenhang van het Gelders natuurnetwerk zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd in overeenstemming met bijlage Gelijkwaardige natuurbeheertypen; en</li> <li>- de oppervlakte aan natuur die verloren gaat voor 200 procent wordt gecompenseerd</li> </ul>

Wet	Uitleg en relevantie
	<p>aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten moet dus zoveel mogelijk beperkt</p> <p>de werelderfgoederen Hollandse Waterlinies en Romeinse Limes zijn beschermd in de verordening. Er zijn geen ontwikkelingen mogelijk die de kernkwaliteiten aantasten. In de Limes is bijvoorbeeld in principe bodemverstoring dieper dan 30 cm omgevingsvergunningplichtig</p> <p>de kernkwaliteiten van de Hollandse Waterlinies zijn (deze zijn nog verder uitgewerkt voor de Gelderse gebieden):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het unieke, in samenhang met het landschap ontworpen negentiende en twintigste-eeuwse hydrologische en militair verdedigingssysteem, bestaande uit: <ul style="list-style-type: none"> <li>· inundatiegebieden;</li> <li>· zones met verdedigingswerken als forten, batterijen, lunetten, betonnen mitrailleurkazematten en groepsschuilplaatsen in hun samenhang met de omgeving;</li> <li>· voormalige, visueel open schootsvelden en verboden kringen met merendeels onbebouwd gebied rondom de forten;</li> <li>· waterwerken als waterlichamen, sluisen, inlaten, duikers en dijken functionerend in samenhang met verdedigingswerken en inundatiegebieden;</li> <li>· overige elementen als beschutte wegen, resten van loopgraven en tankgrachten, de landschappelijke inpassing en camouflage van de voormalige militaire objecten;</li> <li>· de historische vestigingsstructuur van de vestingsteden Muiden, Weesp, Naarden, Nieuwersluis, Gorinchem en Woudrichem;</li> </ul> </li> <li>- de grote openheid;</li> <li>- het groene en overwegend rustige karakter</li> </ul> <p>de kernkwaliteiten van de Romeinse Limes zijn (de archeologische sporen en resten van) forten (castella), burgerlijke nederzettingen, kampdorpen (vici) grafvelden, de militaire infrastructuur, bestaande uit wegen, waterwerken en wachttorens en scheepswrakken</p> <p>de molenbiotoop is het gebied rondom een historische of monumentale molen met een straal van 400 meter gerekend vanaf het middelpunt van de molen. In een molenbiotoop worden geen ontwikkelingen toegestaan die de windvang van een molen beperken</p> <p>de verordening bevat verder geen specifieke bescherming voor aardkundige waarden, andere archeologische waarden dan in de werelderfgoederen, erfgoed anders dan werelderfgoed en molenbiotoop</p> <p><i>Zonne-energie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voor zonneparken zijn de hierboven genoemde voorwaarden eveneens van toepassing, behalve de regels specifiek voor windturbines in waardevolle open gebieden, en de uitzondering voor windturbines in GNN. Voor het bestemmen van zonne-energieparken geldt vanuit landschap dat rekening gehouden wordt met: <ul style="list-style-type: none"> <li>· de gevolgen voor de ruimtelijke kwaliteit van gebieden of locaties waar zonneparken mogelijk zijn en de wijze waarop deze kwaliteit behouden of blijvend versterkt kan worden;</li> <li>· de samenhang met het omringende landschap</li> </ul> </li> </ul> <p>het omgevingsplan bepaalt in welke mate de bij aanleg en gebruik van een zonnepark gerealiseerde versterking van de ruimtelijke kwaliteit na verwijdering van het zonnepark in stand wordt gehouden</p>

## 2.2 Beleid

Tabel 2.2 geeft een overzicht van het (Inter)nationaal, provinciaal en gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen met betrekking tot het thema landschap en cultuurhistorie.

Tabel 2.2 Beleidskader

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Nationaal	

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
<p>Nationale Omgevingsvisie (NOVI), Rijk, 2020</p>	<p>in de Omgevingswet staat dat het rijk een Nationale Omgevingsvisie (NOVI) moet opstellen. Dit instrument is vergelijkbaar met een structuurvisie. De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. Dat betekent dat het Rijk zichzelf verplicht om de visie te realiseren</p> <p>met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Er zijn 21 nationale belangen opgenomen waar het rijk zich op richt, waaronder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit (hoogstaande Baukultuur);</li> <li>- behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter-)nationaal belang</li> </ul> <p>de rol van het rijk is de wettelijke randvoorwaarden te creëren om landschappelijke en erfgoedwaarden voor de langere termijn te behouden. Het Rijk is met de provincies verantwoordelijk voor het beschermen van waardevolle landschappen, zoals de Veluwe, wereld erfgoed gebieden en nationale parken</p> <p>sommige landschappen zijn zo waardevol voor Nederland dat ze extra bescherming behoeven. Voor deze gebieden wil het Rijk zich aanvullend inzetten voor de bescherming van het landschap samen met de bewoners en andere betrokken partijen. Zoals voor de Veluwe: 'Het landschap de Veluwe, het Nationaal Park Hoge Veluwe en de Veluwezoom is het grootste laagland natuurgebied van Noordwest-Europa met bos, heide, zandvlakten, landgoederen en een unieke wildbeleving. Het gebied omvat twee nationale parken en vier Natura 2000-gebieden. In dit landschap zijn veel bewijzen van historisch menselijke ingrepen zichtbaar en beleefbaar zoals grafheuvels, celtic fields uit de tijd dat de Veluwe agrarisch gebied werd, de landgoederenzones en het gebouw van voormalig zendstation Radio Kootwijk. De vrijetijdseconomie is in de afgelopen jaren flink gestegen; de Veluwe is belangrijk in het toeristische aanbod van heel Nederland. De ecologische, economische en ervaringswaarde van de Veluwe staan echter onder druk. Er ligt een opgave om de kernkwaliteiten van dit waardevolle gebied in balans met het toekomstbestendig gebruik te versterken en nieuwe kwaliteiten toe te voegen; ruimtelijke kwaliteit te realiseren door transformatie naar klimaatbestendige landschappen.' Dit traject wordt ook doorlopen voor Nationale parken</p> <p>Het Rijk kiest ervoor dat unieke landschappelijke kwaliteiten worden versterkt en beschermd. Nieuwe ontwikkelingen in het landelijk gebied voegen landschapskwaliteit toe. Omgevingsbeleid wordt landschapsinclusief. Vanuit deze beleidskeuze zijn er voorwaarden bij de energietransitie. Deze wordt natuur- en landschapsinclusief vormgegeven. De voorkeur voor clustering van windenergie en de voorkeursvolgorde zon (voorkeur daken en gevels en onbenutte terreinen in bebouwd gebied) helpt het landelijk gebied en landschap te beschermen. Het is van belang dat bij het plaatsen van duurzame energie op land deze aansluit bij de kenmerken van het gebied. De uitwerking vindt plaats in de Regionale Energie Strategieën (RES'en)</p>
<p>Provinciaal</p> <p>omgevingsvisie Gelderland, Provincie Gelderland, actualisatie 202</p>	<p>een 'Gaaf Gelderland' biedt een variatie aan Gelderse streken met unieke landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten: het coulisselandschap in de Achterhoek, de Veluwe met haar bossen, heidevelden en zandverstuivingen, het rivierenlandschap met dijken, oeverwallen, stuwwallen en uiterwaarden, karakteristieke dorpen en de stedelijke Regio Arnhem-Nijmegen</p> <p>de provincie spant zich in voor een compact en hoogwaardig stelsel van onderling verbonden natuurgebieden en behoud en versterking van de kwaliteit van het landschap. Het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO) worden beschermd tegen aantasting van de kernkwaliteiten: dat zijn de natuurwaarden, de potentiële waarden en de omgevingscondities. Naast natuurbeleid richt het beleid zich op behoud van de basiskwaliteit van landschappen in Gelderland. Voor de landschappen van bovenregionale waarde geldt een beschermingsregiem met kernkwaliteiten en met een juridisch vangnet in de verordening, zodat de provincie in gesprek kan komen indien het provinciaal belang in het geding raakt</p>

## 2.3 Richtlijnen

Tabel 2.3 beschrijft de richtlijnen die relevant zijn voor het onderzoek naar het thema landschap en cultuurhistorie.

Tabel 2.3 Aanvullende richtlijnen

Richtlijn	Uitleg en relevantie
<p>koepelgids Gelderland - Ruimtelijke kwaliteit en landschap</p> <p>Streekgidsen Ruimtelijke kwaliteit en landschap, Provincie Gelderland, 2022</p>	<p>op basis van de indeling Panorama Landschap zijn er voor de elf Gelderse streken Streekgidsen en een overkoepelende Koepelgids opgesteld.</p> <p>Voor elke streek is een streekgids gemaakt. Daarbij wordt steeds een zelfde structuur gevolgd, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een indeling van de streek in daarbinnen te onderscheiden deelgebieden;</li> <li>- een korte kenschets van de streek;</li> <li>- een historisch verhaal dat verklarend is voor het huidige landschap van die streek;</li> <li>- een korte aanduiding van de ruimtelijke dynamiek in de streek;</li> <li>- per deelgebied een beschrijving van de kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen, aangevuld met mogelijke ontwikkelprincipes, bijvoorbeeld in de vorm van concepten, denkkaders, referenties, uitgangspunten voor ontwerp. Soms met een vertaling richting een mogelijk ruimtelijk perspectief voor verdere discussie</li> </ul> <p>in de streekgidsen wordt niet de veelgebruikte, klassieke indeling van historische landschappen (kampen-, heideontginningslandschap e.d.) gebruikt om binnen de streken deelgebieden te onderscheiden. Bij de indeling in ongeveer 50 deelgebieden is gekozen voor een ensemble van diverse landschapstypen om daarmee ook de samenhang en het verschil te benadrukken en is ook gelet op verschillen in ruimtelijke dynamiek</p> <p>doordat elke streek verschillende deelgebieden bevat, waarbinnen weer verschillende landschapstypen, en dit tot een op provinciaal niveau te gedetailleerd beeld leidt, zijn de streekgidsen niet gebruikt voor de beschrijving van het landschap in dit rapport. Paragraaf 3.3.2 licht dit verder toe</p> <p>de Koepelgids bevat wel ontwikkeldoelen voor het schaalniveau van Gelderland.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- landschappelijke karakteristiek: <ul style="list-style-type: none"> <li>· koester de verschillen tussen streken &amp; deelgebieden en versterk de karakteristieken van de verschillende landschapstypen;</li> <li>· volg het reliëf en maak de ondergrond weer sturend;</li> <li>· koester het erfgoed van Gelderland;</li> <li>· behoud en ontwikkel de landgoederen van Gelderland;</li> </ul> </li> <li>- openheid, beslotenheid &amp; ruimtebeleving: <ul style="list-style-type: none"> <li>· vergroot de contrasten tussen open en (half)besloten gebieden;</li> <li>· verdedig en versterk de rust &amp; stilte;</li> <li>· koester de landschappelijke bakens en zichtlijnen;</li> </ul> </li> <li>- ordenende structuren: <ul style="list-style-type: none"> <li>· ontwikkel de grote wateren als de structuurdragers van Gelderland;</li> <li>· ontwikkel de kleine waterlopen als een fijnmazig verbindend raamwerk;</li> <li>· ontwikkel infrastructuur als scenic routes door Gelderland;</li> <li>· draag bij aan het natuurnetwerk van Gelderland;</li> <li>· bouw voort op historische structuren en geef ze een nieuwe betekenis;</li> </ul> </li> <li>- stad-landrelaties: <ul style="list-style-type: none"> <li>· draag bij aan de vitaliteit van het landelijke gebied;</li> <li>· geef elke stad en dorp zijn eigen kleur;</li> <li>· geef vorm aan de overgang van stad/dorp naar land;</li> <li>· versterk de recreatieve betekenis en vergroot daarbij de toegankelijkheid van het buitengebied</li> </ul> </li> </ul>
<p>ZonneWijzer - Gelderse gebiedsgids voor zonnevelden, provincie Gelderland, 2019</p>	<p>de ZonneWijzer is een initiatief van de tafel Ruimte van het Gelders Energieakkoord. De ZonneWijzer is specifiek voor de Gelderse situatie geschreven en staat vol met tips en aanbevelingen die helpen om tot een goede ruimtelijke inpassing van een zonneveld te komen. Een zonneveld waarin de techniek, natuur en landschap samenkomen. De zonnwijzer is in dit rapport gebruikt bij de inschatting van de inpasbaarheid van zonnevelden in landschapstypen</p>

# 3

## ONDERZOEKSAANPAK

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksaanpak voor het thema landschap en cultuurhistorie. In paragraaf 3.1 zijn eerst de relevante ingrepen beschreven en de effecten die daaruit voortvloeien, dit zijn de ingreep-effectrelaties. Op basis van de belangrijkste effecten is het beoordelingskader opgesteld en concreet gemaakt (paragraaf 3.2). In paragraaf 3.3 is toegelicht hoe de criteria uit het beoordelingskader worden onderzocht. Daarvoor wordt per criterium de onderzoeksaanpak beschreven en wordt een beoordelingsschaal getoond en toegelicht.

In deze effectanalyse worden de definitie voor wind en zon gehanteerd op basis van de beschrijving en onderbouwing uit het hoofdrapport. In het kader van de analyses in dit onderzoeksrapport is het van belang om de dimensies en met name de tiphoogte van de beide referentieturbines te kennen. Het gaat hierbij om:

- een kleine windturbine met een ashoogte van 120 meter, een rotordiameter van 117 meter en een tiphoogte van 178,5 meter. De onderlinge afstand tussen deze turbines bedraagt 585 meter;
- een grote turbine met een ashoogte van 160 meter, een rotordiameter van 160 meter en dus een tiphoogte van 246 meter. De onderlinge afstand tussen deze turbines bedraagt 800 meter.

### 3.1 Ingreep-effectrelaties

#### Beoordeling gericht op 'inpassing'

Zoals in bijlage I aangegeven (korte literatuurstudie) ontstaan overtuigende energielandschap pas door lokale kennis van landschap, landschapskarakteristieken en voorkeuren van belanghebbenden te betrekken in de opstellingen. Maar ook door bijvoorbeeld kwaliteit aan het landschap toe te voegen door te ontwerpen vanuit ruimtelijke kwaliteit.

De beoordelingsmethodiek in dit rapport richt zich grotendeels op (een inschatting van) de 'inpasbaarheid' ten opzichte van bestaande kenmerken en kwaliteiten en dus niet op eventuele nieuwe kwaliteiten die kunnen ontstaan met de beoogde ontwikkeling. Hiervoor is de beoordeling op het niveau van de provincie nog te grof. De beoordeling richt zich op het provinciale niveau.

#### Permanente effecten

Effecten op het milieu en de omgeving door de ontwikkeling van windturbines en zonneparken zijn te verdelen in effecten tijdens de aanlegfase, de gebruiksfase (gebruik, onderhoud, reparaties) en de verwijderingsfase. In alle fasen kan er sprake zijn van permanente en tijdelijke effecten. De tijdelijke effecten worden in het plan-MER in principe niet onderzocht, tenzij deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van wind- of zonne-energie of een langere doorwerking hebben dan de aanlegfase.

Tabel 3.1 Ingreep-effectrelaties wind- en zonne-energie

Ingreep	Effect	Criterium: invloed op
realiseren windturbines (visueel, ontgraving, etc.)	invloed op de beleefde kwaliteit van landschaps- en cultuurhistorische elementen en gebieden door bijvoorbeeld verdwering, verminderde zichtbaarheid of versterking van landschapsstructuren onder de turbines	landschapstype en landschapsstructuur historische-geografische en -bouwkundige waarden archeologische (verwachtings-)waarden
	invloed op de fysieke en inhoudelijke kwaliteit van landschaps- en cultuurhistorische elementen bij de mastvoet bijvoorbeeld door vernietiging/herstel (sloop, bodemroering), doorsnijding/verbinding (bijvoorbeeld doorsnijding historische groenstructuren), veranderingen in chemisch-fysische eigenschappen van de bodem (verdroging, verzuring of omgekeerde effect)	landschapstype en landschapsstructuur historische-geografische en -bouwkundige waarden archeologische (verwachtings-)waarden
realiseren zonne-energie (visueel, ontgraving, etc.)	invloed op de beleefde kwaliteit van landschaps- en cultuurhistorische elementen en gebieden, bijvoorbeeld door verminderde zichtbaarheid	landschapstype en landschapsstructuur historische-geografische en -bouwkundige waarden archeologische (verwachtings-)waarden
	invloed op de fysieke en inhoudelijke kwaliteit van landschaps- en cultuurhistorische elementen in het zonnepark, bijvoorbeeld door vernietiging/herstel (sloop, bodemroering), doorsnijding/verbinding (bijvoorbeeld doorsnijding historische groenstructuren), veranderingen in chemisch-fysische eigenschappen van de bodem (verdroging, verminderde bodemstructuur of omgekeerde effect)	landschapstype en landschapsstructuur historische-geografische en -bouwkundige waarden archeologische (verwachtings-)waarden

## 3.2 Beoordelingskader

De beschreven ingreep-effectrelaties vormen de basis voor het beoordelingskader. Uitgangspunt voor dit plan-MER is dat de effectanalyses en -beoordelingen bijdragen aan de besluitvorming over:

- toe te passen opwektechnieken (zon of wind);
- de zoekgebieden voor grootschalige opwek.

Niet alle ingreep-effectrelaties sluiten aan bij dit uitgangspunt. Daarom maakt het beoordelingskader onderscheid tussen:

- criteria die worden beschreven en beoordeeld, omdat deze inzicht geven in onderscheidende effecten die bijdragen aan de locatiekeuze of keuze voor wind of zon. Dit zijn de maatgevende criteria die bijdragen aan de besluitvorming over locaties en techniek op regionaal niveau;
- criteria die enkel (kwalitatief) worden beschreven, omdat deze criteria voornamelijk inzicht geven in locatiespecifieke aandachtspunten die relevant zijn voor de nadere uitwerking van projecten. De criteria zijn in deze fase minder sterk van invloed op de keuze voor een bepaalde energietechniek of locatie (niet-maatgevend).

In dit plan-MER wordt tevens onderzocht voor welke milieuaspecten cumulatie kan optreden en, indien relevant, wordt de cumulatie in beeld gebracht.

Tabel 3.2 toont het beoordelingskader voor wind- en zonne-energie. Dit beoordelingskader vormt de basis voor de milieueffectstudies in het plan-MER. Sommige criteria zijn enkel van toepassing op of windenergie ofwel zonne-energie. Dit is tussen haakjes aangegeven bij het aspect of het criterium.



Tabel 3.2 Beoordelingskader wind- en zonne-energie voor het thema landschap en cultuurhistorie

Aspect	Criterium	Methode	(Niet-) maatgevend?
landschap	invloed op landschapstype	kwalitatieve beoordeling landschapstype en semi-kwantitatief op basis van ruimtebeslag per landschapstype	maatgevend
(bovengrondse) cultuurhistorie	invloed op historische-geografische en -bouwkundige waarden	kwalitatieve quickscan	maatgevend
archeologie	invloed op archeologische (verwachtings-)waarden	kwalitatieve quickscan	maatgevend

### 3.3 Toelichting criteria

Landschap is een gebied, zoals dat door mensen wordt waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door natuurlijke en/of menselijke factoren en de interactie daartussen.

Landschap is objectief te beschrijven aan de hand van het landschapstype. Een landschapstype is een ruimtelijk eenheid waar de fysische gesteldheid (reliëf, bodem en water), de ontginningsgeschiedenis en/of de kenmerkende ruimtelijke rangschikking van landschapselementen gelijk is. In deze studie wordt daarmee indirect ook gekeken naar verschillende landschapsfacetten: de aanwezige landschapsstructuren, aardkundige vormen in het landschap (ondermeer reliëf) en de ruimtelijk-visuele kenmerken (openheid/beslotenheid, zichtrelaties, schaal en maat van het landschap).

Cultuurhistorie heeft vier facetten (Witteveen+Bos, 2008):

- historische geografie, dat zich richt op de invloed van de mens op de huidige verschijningsvorm van het landschap;
- historische bouwkunde, dat zowel over het exterieur, de bouwstijl of bouwtraditie als over de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en de bijbehorende tuinen gaat. Ook de stedenbouw is onderdeel van dit aspect;
- archeologie, dat betrekking heeft op sporen in de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- sociaal-cultureel erfgoed, dat gaat over menselijke interacties in de vorm van economie, gebruiken en tradities.

De cultuurhistorische beoordeling in dit MER gaat over de eerste drie facetten, de fysieke vormen. In de onderstaande beschrijving van de aspecten en criteria zijn historische geografie en historische bouwkunde samengenomen tot een criterium onder het aspect '(bovengrondse) cultuurhistorie'. Archeologie is een zelfstandig aspect en criterium.

#### 3.3.1 Landschap: invloed op landschapstype

Omdat alle landschapstypen in Nederland zijn beïnvloed door de mens, is er voor dit criterium een grote overlap met de historische geografie. Voor de landschapstypen wordt echter op een ander schaalniveau gekeken dan de elementen die opgenomen zijn bij historische geografie.

##### Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied.

##### Onderzoeksmethodiek

Met landschapstypen worden grotere ruimtelijke eenheden bedoeld die vanuit de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis kenmerkend zijn voor een gebied. De landschapsstructuur heeft betrekking op de samenhang van lijnen, elementen en patronen in het landschap, zoals vaartenstructuren en

verkavelingsstructuren die onderdeel zijn van een landschapstype. Daarnaast zijn ook grootschalige infrastructuur van snelwegen en kanalen landschappelijke structuren die invloed hebben. Deze zijn hier nu niet betrokken.

Voor deze studie is gebruikt gemaakt van de landschapstypering zoals deze voor de provincie Gelderland is opgesteld en gedigitaliseerd als het GIS-bestand landschapstypen\_19nu. Andere landschapstyperingen vielen af:

- de landschapstypering vanuit het Panorama Landschap (Raap et al, 2022), binnen Gelderland is niet voldoende onderscheidend is (5 landschapstypes);
- de onderverdeling in de Gelderse Streekgidsen gaat uit van een onderverdeling in streken met circa 50 deelgebieden. Binnen de deelgebieden zijn landschapstypen met eigen kenmerken en kwaliteiten gehanteerd. Voor een beoordeling op provinciaal niveau is dit verschil tussen landschapstypen in verschillende deelgebieden te gedetailleerd en deze indeling maakt een helder onderscheid onmogelijk.

In totaal zijn er in de oorspronkelijke landschapstypering 20 verschillende landschapstypen onderscheiden: onder andere het kassenlandschap, natte heide- en broekontginningenlandschap, en essenlandschap. Hoewel het bestand gebaseerd is op oude bronnen (uit 1985), is de verdeling in landschapstypen nog actueel. Deze landschapstypen zijn ook terug te vinden in de Streekgidsen Ruimtelijke kwaliteit en landschap. De landschapstypen worden beschreven in hoofdstuk 4.

Van de 20 landschapstypen zijn de 'bebouwde kom' en 'intensieve veehouderij' niet meegenomen in de beoordeling. Deze landschappen zijn ook sterk veranderd. Enkele kleinere zijn geclusterd bij andere landschapstypen ('kassenlandschap' bij 'oeverwallen- en stroomruggenlandschap' en 'hooilandontginninglandschap bij 'natte heide- en broekontginningenlandschap').

Door de gehanteerde methode is het niet mogelijk om de invloed op de samenhang tussen landschappen goed te beoordelen. Zo zijn windturbines langs de N325 nabij Beek niet wenselijk omdat ze dan het zicht tussen de steile stuwwalrand en de open Ooijpolder belemmeren (2 verschillende landschapstypen). Dit zal bij latere planvorming meegenomen moeten worden.

Het plan-MER onderzoekt de inpasbaarheid van zonnevelden en windturbines per landschapstype. Hierbij is gebruik gemaakt van de analyse 'beeldragers van de onderscheiden landschapstypen' (provincie Gelderland, 1985, zie bijlage II). In deze analyse zijn per landschapstype de beeldragers voor massa (bebouwing, beplantingen, overig) en beeldragers ruimte (bodemgebruik, verkaveling, maat van de ruimte, reliëf, wegenpatroon, waterpatroon, begrenzing van de ruimtes, overig). In deze studie is gebruik gemaakt van de hoofdbeeldragers.

Voor de landschapstypen is op basis van de beeldragers gekeken of zonnevelden en windparken inpasbaar zijn. Tabel 3.4 en 3.5 gaan op de beoordeling van de inpasbaarheid in. Voor de beoordeling van de inpasbaarheid van de zonnevelden is waar mogelijk aangesloten op de beschrijving in de 'ZonneWijzer - Gelderse gebiedsgids voor zonnevelden' (provincie Gelderland, 2019).

Tabel 3.3 Inpasbaarheid zonne-energie

Maatlat	Beoordeling	Algemene toelichting
beperkt negatief	redelijk kansrijk	hier wordt de inpasbaarheid van een zonne-initiatief (kleinschalig of soms grootschalig) in principe redelijk kansrijk geacht. Voorwaarde is dat de er voldoende aanknopingspunten zijn om zonne-energie in te passen. De daadwerkelijke inpasbaarheid (en ook het toevoegen van nieuwe kwaliteiten) moet blijken uit de doorwerking van de RES 2.0. Daarom is hier ook het begrip 'redelijk kansrijk' gehanteerd en niet 'goed'. Hiermee wordt duidelijk dat dit gebieden zijn met landschappelijke voorwaarden
negatief	matig kansrijk tot kansrijk te maken	hier wordt inpasbaarheid van zonne-energie matig kansrijk geacht. Een zonne-initiatief kan deels ingepast op bepaalde locaties of bij bepaalde voorwaarden. Vanwege hun waarde, gebruik en/of uitstraling zijn deze gebieden echter kwetsbaar. Zonne-initiatieven met een substantieel

Maatlat	Beoordeling	Algemene toelichting
sterk negatief	niet tot nauwelijks kansrijk	ruimtebeslag doen hier per definitie afbreuk aan. Dit geldt voor het recreatielandschap, maar ook voor het uiterwaardenlandschap  hier wordt de impact van zonne-energie op de huidige kenmerken en kwaliteiten groot geacht. Er zijn geen landschappelijke elementen waar de zonnevelden bij aan kunnen sluiten. Grotere ontwikkelingen zoals een zonneveld zouden rechtstreeks afbreuk doen aan de waarde, het gebruik en/of de uitstraling van deze landschapstypen. Het gaat om bos- en heidegebieden en zandverstuivingen

Voor windturbines is de maatlat wordt bij een classificatie 'niet tot nauwelijks kansrijk' een beoordeling van ten hoogste negatief (-) en niet sterk negatief (--) gegeven. De reden is bij het landschappelijk ontwerp van wind verschillende invalshoeken denkbaar zijn. Zie hiervoor de 10 kwaliteitsregels uit de Community of Practice in bijlage II. De gehanteerde benadering van inpasbaarheid is slechts één van deze invalshoeken die zeker nu turbines steeds groter worden en samenhang met het onderliggende landschap in steeds meer gevallen niet mogelijk is of leidt tot een 'schijnrelatie'. De invalshoek waarbij een nieuwe landschappelijke laag wordt aangebracht (dus niet inpassen, zie bijlage II) wordt in een planMER van dit abstractieniveau niet onderzocht. Omdat een sterke negatieve beoordeling suggereert dat landschapsstructuren en kwaliteiten vrijwel zeker worden aangetast, is de beoordeling daarom één categorie afgezwakt. De beoordeling negatief en beperkt negatief geven samen met de classificatie uit tabel 5.2 wel een goede typering van de kwaliteiten en kenmerken van landschapstypen en geven daarmee ook aandachtspunten en aanknopingspunten voor het voorkomen of beperken van landschappelijke effecten en het versterken van een landschappelijk verantwoord ontwerp.

Bij zon wordt in de maatlat wel gebruik gemaakt van de categorie sterk negatief (--). De reden hiervoor is dat er in tegenstelling tot windenergie altijd relatief meer ruimtebeslag plaatsvindt (op maaiveldniveau) en zonneparken veel flexibeler en schaalbaarder zijn. Ze kunnen daarmee veel eenvoudiger aansluiten bij het landschap.

Tabel 3.4 Inpasbaarheid windenergie

Maatlat	Beoordeling	120 m turbine	166 m turbine
niet van toepassing	redelijk kansrijk	- niet van toepassing; - bijvoorbeeld grootschalige landschappen in moderne polders	- niet van toepassing; - bijvoorbeeld grootschalige landschappen in moderne polders
beperkt negatief	matig kansrijk tot kansrijk te maken	- deze gebieden liggen binnen gevoelige landschapstypen, maar er zijn mogelijkheden om landschappelijke samenhang te verkrijgen (in inrichting) of door onderliggende landschap te versterken	- deze gebieden liggen binnen gevoelige landschapstypen, maar er zijn mogelijkheden om landschappelijke samenhang te verkrijgen (in inrichting) of door onderliggende landschap te versterken
negatief	niet tot nauwelijks kansrijk	- deze gebieden liggen binnen de directe invloedssfeer van bos, heide, zandverstuivingen of landgoederen of liggen binnen landschapstypen met een gemiddeld beperkte oppervlakte	- deze gebieden liggen binnen de directe invloedssfeer van bos, heide, zandverstuivingen of landgoederen of liggen binnen landschapstypen met een gemiddeld beperkte oppervlakte

Door de inpasbaarheid per landschapstype te koppelen aan het GIS-bestand is voor de zoekgebieden een ruimtebeslag in gebieden met verschillende inpasbaarheid te berekenen. Dit is gedaan als basisbeoordeling en vervolgens ook voor de overige alternatieven.

### Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines (beide referentieturbines) en zonneparken per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 3.5 laat de beoordelingsschaal voor het criterium 'invloed op landschapstype' zien.

Tabel 3.5 Beoordelingsschaal effecten 'invloed op landschapstype'

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Toelichting
--	sterk negatief	de voorgenomen ingreep heeft ten opzichte van de referentiesituatie sterk negatieve effecten op de structuren en typering van landschapstypes
-	negatief	de voorgenomen ingreep heeft ten opzichte van de referentiesituatie negatieve effecten op de structuren en typering van landschapstypes
0/-	beperkt negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot beperkt negatieve effecten op de structuren en typering van landschapstypes
0	neutraal	de voorgenomen ingreep heeft ten opzichte van de referentiesituatie geen of zeer beperkte effecten op de structuren en typering van landschapstypes
0/+	beperkt positief	niet van toepassing (een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie treedt niet op)
+	positief	
++	sterk positief	

### 3.3.2 (Bovengrondse) cultuurhistorie: invloed op historische-geografische en -bouwkundige waarden

Historische geografie bestudeert de wijze waarop cultuurlandschap en de elementen en structuren daarin tot stand zijn gekomen onder invloed van menselijk handelen. Historisch-geografische elementen vallen uiteen in punt-, lijn- en vlakelementen. Bijvoorbeeld een terp, een dijk of een polder. Gezamenlijk vormen zij het topografisch archief. Elementen kunnen op zichzelf bestaan, maar kunnen samengenomen worden in ensembles of patronen. Een patroon bestaat uit een aantal ruimtelijk samenhangende, gelijksoortige elementen, bijvoorbeeld een wegenpatroon of verkaveling. Een ensemble is niet regelmatig, maar bestaat uit elementen die ruimtelijk en functioneel wel samenhangen. Bij dit aspect is ook de aanwezigheid van de Nieuwe Hollandse Waterlinie relevant.

Het aspect historische bouwkunde in dit rapport beschrijft de effecten op gebouwde monumenten (Rijksmonumenten, provinciale en gemeentelijke monumenten). Ook de effecten op, beschermde stads- en dorpsgezichten en molenbiotopen worden bij dit aspect beschreven. Ondanks dat fysieke effecten op Rijksmonumenten zijn uitgesloten, kan er wel sprake zijn van invloed op de beleefde kwaliteit.

#### Studiegebied

Het studiegebied voor dit criterium is gelijk aan het plangebied.

#### Onderzoeksmethodiek

De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende GIS-bronnen:

- gebouwde rijksmonumenten en vastgestelde contouren van rijksmonumenten (RCE, Nationaal georegister). Ook is gebruik gemaakt van een zone van 100 m om de monumenten heen waar voorkoming van de aantasting van de omgeving van een monument van toepassing kan zijn;
- contour Nieuwe Hollandse Waterlinie (GIS-data Omgevingsverordening provincie Gelderland);
- aangewezen stads- en dorpsgezichten (RCE, Nationaal Georegister);
- molenbiotoop (GIS-data Omgevingsverordening provincie Gelderland);
- oude boskernen, houtwallen en heggen (RCE, Nationaal georegister), zowel de gedocumenteerde als de verwachte locaties.

Voor de beoordeling van de effecten op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (onderdeel van de Hollandse Waterlinies) is gebruikt gemaakt van het Afwegingskader energieopwekking Hollandse Waterlinies (Land-id, 2021).

### Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines (beide referentieturbines) en zonneparken per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 3.7 laat de beoordelingsschaal voor het criterium 'invloed op historisch-geografische en -bouwkunde waarden'.

Tabel 3.6 Beoordelingsschaal effecten 'invloed op historische-geografische en -bouwkundige waarden'

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Toelichting
--	sterk negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot sterk negatieve (vernietiging) effecten op cultuurhistorische waarden. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen is noodzakelijk
-	negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot negatieve (vernietiging of verstoring) effecten op cultuurhistorische waarden. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen is zeer gewenst
0/-	beperkt negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot beperkt negatieve (alleen verstoring) effecten op cultuurhistorische waarden
0	neutraal	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie niet of nauwelijks tot effecten op cultuurhistorische waarden
0/+	beperkt positief	niet van toepassing (een verbetering van ten opzichte van de referentiesituatie treedt niet op)
+	positief	
++	sterk positief	

### 3.3.3 Archeologie: invloed op archeologische (verwachtings)waarden

Archeologie is de wetenschap die de overblijfselen van mensen en culturen uit het verleden bestudeert om het verleden te reconstrueren en te duiden. Archeologie houdt zich bezig met de niet-zichtbare resten en sporen van onze cultuurgeschiedenis die zich in de bodem bevinden. Er zijn voor archeologie twee aspecten te onderscheiden, namelijk bekende en verwachte archeologische waarden.

Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. Verwachte waarden zijn bepaald aan de hand van inschattingen. Bijvoorbeeld aan de hand van bekende waarden in de nabijheid, eerder onderzoek, de bodemkundige eenheid en landschappelijke ligging van een gebied. Verwachte archeologische waarden geven de kans aan waarin (plaatselijk) archeologische resten in de bodem kunnen worden verwacht en aangetroffen.

#### Studiegebied

Voor archeologie is het studiegebied gelijk aan het plangebied.

#### Onderzoeksmethodiek

De effecten worden kwalitatief beoordeeld op basis van de resultaten van een bureaustudie. Er is gebruik gemaakt van de volgende GIS-bronnen:

- archeologische rijksmonumenten en vastgestelde contouren van archeologische rijksmonumenten (RCE, Nationaal georegister);
- contour Limes (GIS-data Omgevingsverordening provincie Gelderland);

- archeologische monumentenkaart (RCE, Nationaal Georegister);
- provinciale archeologische parels en diamanten (GIS-data provincie Gelderland, geen beleidstatus meer).

### Beoordelingsschaal

Om de effecten van de windturbines (beide referentieturbines) en zonneparken per aspect te kunnen vergelijken worden deze op basis van een plus- en min-schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Tabel 5.1 laat de beoordelingsschaal voor het criterium 'invloed op archeologische (verwachtings-)waarden zien.

Tabel 3.7 Beoordelingsschaal effecten 'invloed op archeologische (verwachtings-)waarden'

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Toelichting
--	sterk negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot sterk negatieve (vernietiging) effecten op archeologische (verwachtings-)waarden. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen is noodzakelijk
-	negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot negatieve (vernietiging of verstoring) effecten op archeologische (verwachtings-)waarden. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen is zeer gewenst
0/-	beperkt negatief	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie tot beperkt negatieve (alleen verstoring) effecten op archeologische (verwachtings-)waarden
0	neutraal	de voorgenomen ingreep leidt ten opzichte van de referentiesituatie niet of nauwelijks tot effecten op archeologische (verwachtings-)waarden
0/+	beperkt positief	niet van toepassing (een afname ten opzichte van de referentiesituatie treedt niet op)
+	positief	
++	sterk positief	

# 4

## REFERENTIESITUATIE

### 4.1 Inleiding

Het hoofdrapport Plan-MER Windbeleid en RES provincie Gelderland bevat een beschrijving van de referentiesituatie. Dit hoofdstuk beschrijft de staat en kwaliteit van de landschapstypen, cultuurhistorische en archeologische waarden.

### 4.2 Ontstaan natuurlijke landschap en bewoningsgeschiedenis

#### 4.2.1 Ontstaansgeschiedenis landschap

##### Saalien

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ongeveer 200 tot 125 duizend jaar geleden), was een deel van Gelderland vanuit het noorden bedekt met landijs (Raap et al, 2022). Gletsjertongen drukten bodemlagen opzij en voor zich uit. Hierbij werden de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug, Veluwe, Sallandse Heuvelrug en de Nederrijnse Heuvelrug (Rijk van Nijmegen en Montferland) gevormd. Ook in de Betuwe heeft een stuwwal gelegen. Aan de randen en onder het ijs kwam keileem tot afzetting, een mengsel van klei en door het ijs meegevoerde keien.

De Gelderse Vallei en de IJsselvallei zijn glaciële bekkens. Ook bij Groesbeek ligt een klein bekken. Hier ligt in het centrum de keileem tientallen meters diep. Op de grens met stuwwallen ligt het keileem her en der aan de oppervlakte. Toen het landijs afsmolt werden de glaciële bekkens grotendeels opgevuld met smeltwaterafzettingen en later met zand- en kleilagen.

De Rijn en Maas moesten door het landijs en door de stuwwallen een westelijke koers gaan volgen. De Rijn stroomde langs de stuwwallen en erodeerde een deel van de heuvels, wat voor Nederlandse begrippen grote hoogteverschillen opleverde.

Langs de rand van de ijsskap zijn op diverse plekken spoelzandwaaiers ontstaan, die bestaan uit grove afzettingen van smeltwater. Deze zijn vooral goed bewaard gebleven in het zuidelijk deel van de Veluwe bij Schaarsbergen. Aan de randen van kleileemplateaus ontstonden kleine dalen door smeltwatererosie. Dit zijn nu de plekken waar beekjes ontspringen.

##### Weichselien

In de meest recente ijstijd (circa 100.000-10.000 jaar geleden) bereikte het landijs uit Scandinavië ons land niet. Wel heerste er een poolklimaat. Door de wind werd dekzand afgezet. Op sommige plaatsen is het tot ruggen opgestoven, ook zijn er vrij vlakke dekzandlaagten ontstaan.

Droge dalen zijn dalen met een langgerekte vorm die als een soort regengoten langs de hellingen van stuwwallen en heuvels liggen. Over de permafrost stroomde smeltwater van de heuvels naar de lagere gebieden. Door deze afzettingen werd het dal grotendeels opgevuld en nam de heuvel in hoogte af. Tegenwoordig stroomt er meestal geen water meer door deze dalen, neerslag wordt door de bodem opgenomen.



Er ontstonden ook rivierduinen. Dit kwam onder andere omdat de Rijn zijn bedding in de loop der tijd naar het zuiden verlegde. De verbinding tussen het IJsseldal en de Rijn raakte verbroken. In het IJsseldal stooft het zand uit de drooggevalle rivierbedding tot rivierduinen op. Ook langs de Rijn ontstonden rivierduinen in tijden dat er weinig water in de rivier werd vervoerd.

### Holoceen

Ongeveer 10.000 jaar geleden kwam een eind aan de laatste ijstijd en begon het holoceen. De temperatuur steeg en het gebied raakte met bos begroeid. In gebieden met een slechte afwatering, vooral aan de voet van de stuwwallen ontstonden broekbossen (Raap et al, 2022).

Op weer andere plaatsen ontstonden hoogvenen waarin zich een veenlaag van enkele meters dikte kon vormen. De hele Gelderse Vallei is vermoedelijk met veen bedekt geraakt, met uitzondering van de hoogste toppen van de dekzandruggen. Het waren deze hoogste delen van de Vallei die de mens als eerste heeft ontgonnen.

In de 4<sup>de</sup> eeuw na Chr. werd een brede dekzandrug tussen Zutphen en Deventer door de Rijn doorbroken en ontstond de IJssel. Deze voert sindsdien een deel van het Rijnwater in noordelijke richting af en neemt daarbij ook het water op van verschillende beken aan de oostkant van de Veluwe. De Rijn veranderde in een meanderende rivier.

Meanderende rivieren zorgen voor eigen afzettingen. Vlak bij de rivier werden de grofste korrels neergelegd. Hierdoor ontstonden aan weerskanten van de rivier de hoger gelegen oeverwallen. Verder van de rivier af kwam de fijnere komklei tot bezinking. Door voortdurende ophoging, verlegde de rivier regelmatig haar bedding en volgde een nieuwe koers. De oude oeverwal of stroomrug (de beide oeverwallen plus de bedding) bleef dan als een fossiele rivierloop in het landschap achter. Soms verplaatsten meanders zich en ontstonden kronkelwaarden met een reliëfrijk landschap van stroomruggen en dalen.

Een belangrijke natuurlijke verandering in het riviersysteem van de afgelopen tweeduizend jaar is de ontwikkeling van de Waal, die de belangrijkste afvoertak van de Rijn werd.

Na de bedijking hebben de rivieren vooral in de uiterwaarden sediment afgezet. De uiterwaarden hebben een gevarieerde bodemopbouw. In geomorfologisch opzicht zijn de kronkelwaarden van belang: parallelle gebogen ruggen die gevormd zijn door het verplaatsen van een meander. Bij dijkdoorbraken ontstonden diepe gaten (wielen) en het zand uit deze gaten is in brede waaiers in het binnendijkse gebied afgezet.

In de 12<sup>e</sup> eeuw begon de vorming van de Zuiderzee. Tijdens de Allerheiligenvloed van 1170 werden grote stukken van het veengebied in het huidige IJsselmeergebied weggeslagen en in de eeuwen erna breidde de Zuiderzee zich steeds verder uit. De Zuiderzee overstroemde bij tijd en wijle ook het gebied van Arnhem en Eemland. Er werd een kleilaag afgezet die in het noorden ruim een halve meter dik kan zijn

## 4.2.2 Bewoningsgeschiedenis

### Prehistorie

De oudste menselijke gebruiksvoorwerpen van de Veluwe zijn gevonden bij Rhenen en dateren van zo'n 300.000 tot 170.000 jaar geleden. Resten van kampementjes uit het eind van de oude steentijd (18.000-8.800 v.Chr.) en de middensteentijd (8800-4900 v.Chr.) zijn op diverse plaatsen op dekzandkopjes en -ruggen gevonden. Ook op de andere stuwwallen (bijvoorbeeld Nijmegen-Groesbeek) zijn al vroege bewoningssporen gevonden. Op rivierduinen zijn sporen van bewoning uit de middensteentijd aangetroffen (Raap et al, 2022).

De vroegste boeren op de Veluwe waren waarschijnlijk leden van de Trechterbekercultuur (in deze streek 4.200-3.400 v.Chr.). In het riviergebied zijn sporen gevonden van de Hazendonkcultuur (vanaf circa 4.000 v.Chr.). Op andere hogere gronden, zoals de flanken van stuwwallen, stroomruggen en oeverwallen, zijn bewoningssporen uit de nieuwe steentijd gevonden.

Op verschillende plaatsen op de Veluwe en de flanken van de stuwwallen bevinden zich grafheuvels. De meeste daarvan stammen uit de periode laatneolithicum-bronstijd (2.850-800 v.Chr.). Hun aanwezigheid verraadt dat er in deze periode op de Veluwe en de stuwwalflanken daarvan ook gewoond en landbouw beoefend werd. Dat blijkt ook uit de zogeheten celtic fields uit de ijzertijd (800-12 v. Chr.). Dit zijn complexen van akkertjes met een formaat van 35 bij 35 meter, omgeven door lage wallen.

### Romeinse tijd

In de Romeinse tijd (12 v.Chr.-450 n.Chr.) liep de versterkte noordgrens (Limes) van het Romeinse rijk door het rivierengebied. In 15 v.Chr. is op de Hunnerberg in Nijmegen door de Romeinse veroveraars een groot legerkamp (castrum) gebouwd. Daarbij ontstond ook een burgerlijke nederzetting (Nijmegen) die rond het jaar 100 van de Romeinse keizer stadsrechten kreeg.

Het rivierengebied speelde in deze periode een belangrijke rol in de voedselvoorziening van de diverse forten langs de Limes. Hier en daar stonden grote boerenbedrijven die lijken op Romeinse villae uit zuidelijke streken. In het eind van de 3<sup>de</sup> eeuw nam de bewoning sterk af.

Een groot deel van Gelderland maakte geen deel uit van het Romeinse rijk. Wel hebben handelaren en Romeinse soldaten het gebied bezocht. Dat laatste blijkt onder meer uit de resten van een marskamp bij Ermelo (Raap et al, 2022).

### Middeleeuwen en nieuwe tijd

De middeleeuwen hebben voor een groot deel het huidige cultuurlandschap bepaald, door de natuurlijke gesteldheid en de manier waarop de ontginners daarmee om gingen.

#### Zuiderzeepolders

In het gebied dat onder de invloed van de Zuiderzee stond, woonde men in de middeleeuwen vooral op de hogere zandruggen en op 'pollen', dat zijn opgehoogde woonheuvels. Vanaf de 12<sup>e</sup> eeuw is op verschillende wijze geprobeerd land droog te leggen en overstromingen te voorkomen door dijken aan te leggen. Hierbij is er in de verkaveling een groot verschil in de grillige verkaveling van de zeeleigebieden en de rationele strokenverkaveling van de veengebieden. De perceelscheidingen bestaan vaak uit meidoornhagen, want sloten komen weinig voor. Het beplantingspatroon bestaat verder uit houtsingels, erfbepantingen, knotwilgenrijen en bosjes. Zowel de wegen als de waterlopen zijn slingerend. Het landschap is kleinschalig.

#### Essen

Na de Romeinse tijd liep de bevolking terug en was er sprake van herbebossing op de hoge delen van Gelderland. Toch was er nog wel enige bewoning op de hogere gronden. Tegen het einde van de vroege middeleeuwen, schuift de meeste bewoning naar de randen van de Veluwe stuwwallen en ontstaan de meeste van de daar nu nog aanwezige dorpen.

Bij deze dorpen vormden zich door uitbreiding van individuele akkers uitgestrekte akkercomplexen (engen, essen of enken). De dorpen liggen over het algemeen op de overgang van hoge en lagere gronden waar voldoende water was. De oude bouwlanden zijn opgehoogd door eeuwenlange bemesting met een mengsel van schapenmest met heide- of grasplaggen of bosstrooisel. Voor het onderhouden van 1 ha akker was ongeveer 10 ha woeste grond/heide nodig waar schapen konden grazen.

#### Marken en jonge ontginningen

Om de woeste gronden te beschermen tegen gebruik van nieuwkomers werden marken of maalschappen opgericht. Dit was nodig vanwege de toename van de bevolking in de loop van de 12<sup>de</sup> eeuw. Ook voor het gebruik van de bossen werden regels opgesteld (malebossen).

In de middeleeuwen was er veel vraag naar hout voor stedenbouw, landbouw, veeteelt en brandhout. Malebossen zijn te herkennen aan de grillig gevormde (dansende) bomen. Deze specifieke vorm van de bomen ontstond door het kappen van de rechte takken.

Overbegrazing van vee zorgde er in de middeleeuwen voor dat op de 'woeste gronden' uitgestrekte heidevelden ontstonden. Deze waren in gebruik als onderdeel van het systeem waar plaggen en

schapenmest gemengd werden om te essen te bemesten. Dit systeem ontwikkelde zich tot het potstalsysteem.

Met de komst van kunstmest rond 1900 waren de woeste gronden niet meer nodig. Grote delen van de woeste gronden werden beplant met naaldbomen, voornamelijk om hout te leveren voor de mijnen in Zuid-Limburg. Ook werd dit gedaan om de op grote schaal voorkomende stuifzanden vast te leggen. De aanplant is in lange rechte rijen, waardoor ook de paden in lange rechte lijnen tussen de bospercelen doorlopen. In de bossen ontstonden landgoederen.

Een ander deel van de heidevelden werd omgezet in landbouwgrond. Zo ontstonden verspreid over de Veluwe nieuwe akkerbouwkernen. Het landschap dat daar ontstond is grootschalig ingericht met een rechthoekig patroon van wegen in een grote, rationele verkaveling.

### *Kampen*

In de Gelderse Vallei, IJsselvallei en een groot deel van de Achterhoek ontstonden in de middeleeuwen 'kampen' op dekzandkopjes: kleine akkers, omgeven door singels. Bouwland- en graslandpercelen lagen in een mozaïek bij elkaar, gescheiden door houtsingels. Op dekzandhoogten was ruimte voor één of hooguit twee boerderijen, inclusief het akkerland. Op de hogere gronden graasde het vee, het bos degradeerde tot heide.

### *Veenontginningen*

De Veluwe was rond het jaar 1000 aan drie zijden omringd door moerassen en venen. Ook in het rivierengebied kon in de kommen het moerassige landschap uitgroeien tot veengebied. Vanaf het jaar 1000 zijn delen van het veengebied ontgonnen. De middeleeuwse agrarische ontginningen leidde tot een regelmatige strokenverkaveling. De lineaire bewoningsassen liggen op de ontginningsbasis of op veenterpjes. In het veenontginningsgebied zijn natuurlijke (vergraven) veenstroompjes aanwezig. Ook zijn er dijken en zijdwenden te vinden.

Door de ontginning en afwatering verdween het veen en veranderde de waterhuishouding, waardoor niet overal nog de oorspronkelijke middeleeuwse ontginning nog duidelijk is. Een deel van de gronden is overspoeld door de Zuiderzee, of er was overstromingsgevaar vanuit de rivieren. Waar dekzandkopjes in de ondergrond boven kwamen werd akkerland gemaakt en konden zelfs nog pseudo-essen ontstaan.

De venen die in 1850 nog bestonden zijn veelal als natte-heideontginning in cultuur gebracht.

### *Turfwinning*

In Gelderland was er nauwelijks sprake van turfwinning. In het Gelderse gebied rond de veenkolonie Veenendaal heeft nog systematische turfwinning plaatsgevonden.

### *Watermolens en sprengen*

Het grootste deel van de Veluwe kent een natuurlijke afwatering. Het water wordt via ongeveer 150 beken naar de IJssel, de Neder-Rijn en het IJsselmeer afgevoerd. De beken van de Veluwe zijn daarnaast benut om watermolens langs te bouwen. Voor de watermolens werden beken vergraven en verlengd tot sprengen. Dit zijn dus halfnatuurlijke beken.

### *Oude bossen*

In de 16<sup>e</sup> eeuw was er nog weinig oorspronkelijk bos over in Gelderland. Wat er stond was eikenhakhout, houtopstanden waar om de zoveel tijd delen van de bomen werden gekapt.

### Recentere ontwikkelingen

Bepaalde heidevelden zijn behouden doordat ze werden beheerd als natuur of omdat ze in gebruik waren als militair oefenterrein. Ook de grote zandverstuiving bij Kootwijkerzand is zo behouden. De lege landschappen waren geschikt voor de vestiging van verschillende zorginstellingen, maar ook kwam na de jaren 1960 een grote toeristische industrie op gang.

Na 1850 zijn ontwikkelingen doorgezet die al vóór 1850 waren ingezet. Bijvoorbeeld de ontginning van de heidevelden en het vastleggen van stuifzanden door dennenaanplant. Daarnaast kon na de afsluiting van de Zuiderzee de afwatering van grote delen van Gelderland worden geregeld. In de jaren 1930 zijn ingrijpende veranderingen via de werkverschaffing uitgevoerd.

Net voor de Tweede Wereldoorlog zijn de eerste ruilverkavelingen in Nederland begonnen. De ruilverkavelingen van voor 1954 vonden plaats zonder landschapsplan. Na 1970 was er meer oog voor de cultuurhistorische karakteristieken van de aan te passen gebieden.

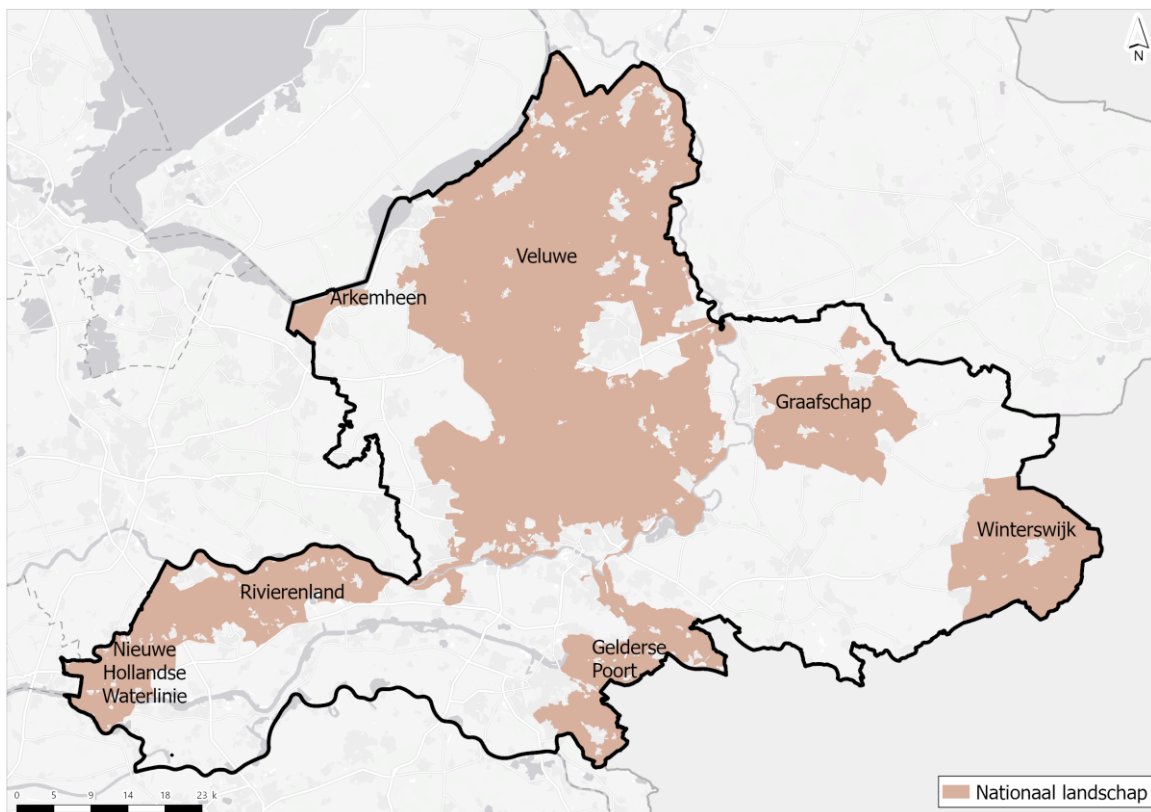
Vanaf de jaren 1980 vervlakten de regionale karakteristieken enigszins door de grootschalige landbouw, natuurontwikkelingsprojecten en toenemende verstedelijking inclusief recreatieve ontwikkelingen.

## 4.3 Landschapstypen en -structuur

### Nationale landschappen

In Gelderland liggen zeven nationale landschappen die door de provincie worden beschermd in de Omgevingsverordening. Afbeelding 4.1 geeft de naam en locaties. De Nationale Landschappen zijn de symbolen bij uitstek van het Gelderse cultuurlandschap. De ontstaansgeschiedenis van het landschap is hier nog leesbaar. In de Koepelgids Gelderland wordt een voorzet gedaan om de bescherming meer bij de gemeenten te leggen.

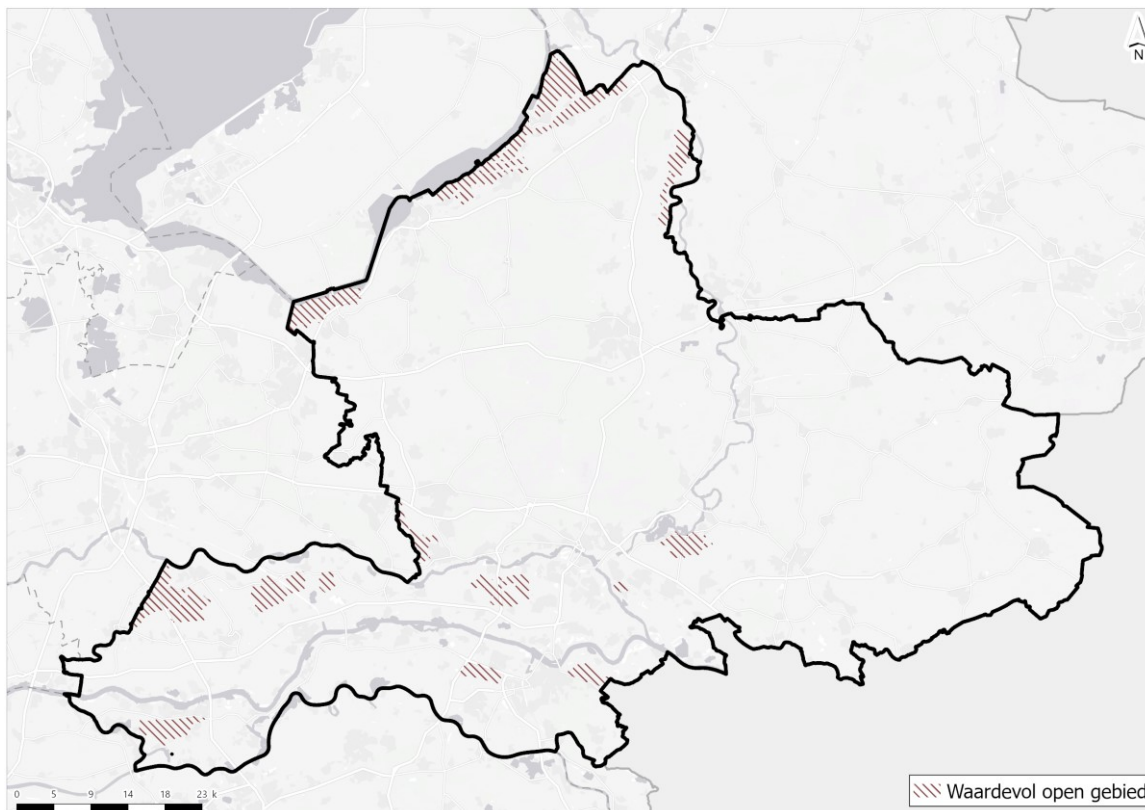
Afbeelding 4.1 Gelderse Nationale Landschappen



## Waardevol open gebied

De provincie Gelderland beschermt in de Omgevingsverordening 17 waardevolle open gebieden, zie afbeelding 4.2. De kernkwaliteit is de openheid.

Afbeelding 4.2 Waardevol open gebied in Gelderland



## Landschapstypen

In de Koepelgids Gelderland is aangegeven dat de grote diversiteit aan landschapstypen een kernkwaliteit is.

### *Boslandschap*

Het boslandschap bestaat uit het grootmatige, onbewoonde, beboste gebied op de reliëfrijke en heuvelachtige Veluwe. De bossen variëren van eeuwenoude loofbossen, landgoedbossen tot aangeplante productiebossen van naaldbomen. De verkaveling is over het algemeen modern-rationeel. Het patroon van wegen volgt de verkaveling, in de naaldbossen zijn de wegen recht. In de minder aanwezige oudere bossen zijn de wegen slingerend.

### *Droge heide- en bosontginningenlandschap*

Het droge heide en bosontginningenlandschap is ontstaan op de oude woeste gronden. Kenmerkend zijn de door beplanting omsloten kleine ruimtes. Het gebied kent verspreide bebouwing. Het reliëf is overwegend glooiend tot vlak. Er zijn solitaire naaldbomen aanwezig, het bodemgebruik is landbouwkundig van aard. De percelering bestaat uit blokverkaveling. Kenmerkend is de overwegend kleinschalige maat van de ruimte, hoewel er ook iets grootmatigere gebieden zijn binnen dit landschapstype (200 - 1500 m). Het wegenpatroon is recht.

### *Essenlandschap*

Het reliëf van de essen is glooiend en de maat van de ruimtes tamelijk grootmatig. De begrenzing van de ruimtes is strak. De akkercomplexen zelf zijn open akkers en hebben geen beplanting. Ze hebben een bolle ligging en soms steilranden aan de rand van de es. Soms zijn houtwallen aangelegd. Het wegenpatroon is een mix van traditioneel rechte en slingerende wegen. De bebouwing is geconcentreerd aan de benedenrand.

### *Heidelandschap*

Het huidige heidelandschap heeft een grootmatige maat van de ruimte. Er zijn solitaire loof- en naaldbomen aanwezig. Het reliëf is heuvelachtig. Het wegenpatroon is slingerend. De begrenzing van de ruimtes is grillig.

### *Ingepolderde uiterwaardenlandschap*

Het ingepolderde uiterwaardenlandschap komt weinig voor. Het is een overwegend vlak landschap met plaatselijk reliëf. De beplanting bestaat lokaal uit grienden die met loofhout zijn begroeid. Kenmerkend in het landschap zijn de aanwezige dijken. Het bodemgebruik bestaat overwegend uit grasland. De verkaveling bestaat uit lange stroken of uit blokken. Het is een grootmatig landschap (1.500-4.000 m). Het wegen- en waterpatroon is slingerend. De ruimtes zijn grillig begrensd.

### *Kampenlandschap*

Het kampenlandschap kent verspreide bebouwing, verschillende beplantingselementen als loofbossen, boomgaarden, houtwallen, weg- en erfbeplantingen. Ook zijn wel naaldbossen aanwezig. Het landgebruik bestaat uit bouwland en grasland. Er is sprake van blokverkaveling. Er kan sprake zijn van zeer kleinschalige landschappen, maar ook nog wat grootmatige landschappen. Plaatselijk is er reliëf aanwezig. Het wegen- en waterpatroon is slingerend. De begrenzing van de ruimtes is grillig.

### *Kommenlandschap*

Het karakter is vlak, open met schaarse bebouwing. De kavels zijn in slagen of blokken. De wegen en waterlopen, zoals weteringen en sloten zijn recht. De zware kleigronden zijn vaak in gebruik als grasland. Naast wat verspreide populierenbosjes en grienden komt verder alleen weg- en erfbeplanting voor. In het kommengebied zijn ook eendenkooien te vinden. De ruimtebegrenzing is strak.

### *Landgoederenlandschap*

Het landgoederenlandschap heeft een (zeer) herkenbaar landschapsbeeld. Het is een besloten, kleinmatig landschap. Het kent verspreide bebouwing, loofbos, houtwallen, singels, weg- en erfbeplanting en solitaire bomen. Ook komt er bos met naaldbomen voor, en grasland en bouwland. Over het algemeen is sprake van een blokverkaveling. De wegen kunnen recht of slingerend zijn. Waterlopen zijn vaak slingerend. De begrenzing van de ruimtes is strak.

### *Natte heide- en broekontginningenlandschap*

Het natte heide- en broekontginningenlandschap is relatief laat ontgonnen en daarom veelal modern rechtmatig van opzet. Het heeft niet een zeer herkenbaar landschapsbeeld. Deels is sprake van slagenverkaveling. Het is een vlak en redelijk open gebied met hier en daar loofbos, houtsingels, wegbeplanting en veel erfbeplanting. Het grondgebruik bestaat uit grasland en bouwland. De maat van de open ruimte is (tamelijk) grootmatig. Het wegenpatroon is recht, met hier en daar nog oudere slingerende wegen. Het waterpatroon is ook recht. De begrenzing van de ruimtes is sterk.

### *Oeverwallen- en stroomruggenlandschap*

Van het oeverwallen- en stroomruggenlandschap zijn nog een aantal gebieden met een zeer herkenbaar landschapsbeeld aanwezig. De bebouwing is geconcentreerd in ronde of gestrekte dorpen met een onregelmatige blokverkaveling. De percelen en wegen, die de rivieren volgen, zijn ook grillig van vorm. Er komt overwegend gras- en bouwland voor, maar daarnaast veel hoogstamboomgaarden, houtsingels, weg- en erfbeplanting en wat loofbos. De maat van de ruimte is kleinmatig tot tamelijk grootmatig. Er is reliëf aanwezig (heuvelachtig).

### *Polderlandschap*

Het noordwesten van Gelderland grensde eeuwenlang aan de Zuiderzee. Landschappelijk gezien kenmerkt het polderlandschap zich door de grote openheid, het grasland zonder beplanting en bebouwing. Karakteristieke landschappelijke elementen zijn de oude kreekpatronen, strookvormige en onregelmatige blokverkavelingen en het voorkomen van enkele huisterpen.

### *Rivierweidenlandschap*

In de Achterhoek komen langs de Oude IJssel, de Berkel en de Bolksbeek gebieden voor die vergelijkbaar zijn met de uiterwaarden, alleen zijn ze vaak onbedijkt. Dit wordt ook wel het rivierweidenlandschap genoemd. Kenmerkend voor het rivierweidenlandschap is de grootschaligheid en het ontbreken van bebouwing. Bij de ontginning is meestal een blokverkaveling toegepast en de kavels zijn vervolgens als grasland in gebruik genomen. Lijnvormige beplantingen zijn niet te vinden in het rivierweidenlandschap, maar solitaire bomen wel. Zowel het wegen- als het waterlopenpatroon is slingerend.

### *Uiterwaardenlandschap*

De uiterwaarden komen voor langs de rivieren en slaan op de gebieden die buitendijks liggen en periodiek onder water staan. Er zijn onregelmatige blokkavels en deze zijn geheel in gebruik als grasland. Bebouwing komt nauwelijks voor, behalve op terpen of pollen. Door de aanwezigheid van kaden, heggen, grienden, oobos en uitgeklaide laagten hebben de uiterwaarden een afwisselend karakter. Grote delen zijn afgegraven voor de baksteenindustrie. Tamelijk grootschalig landschap met plaatselijk reliëf.

### *Veenontginningenlandschap*

In de laagten tussen dekzandruggen kon het regenwater moeilijk weg. Hier ontstonden veengebieden. Na het afgraven van het veen werden de gronden voornamelijk als grasland gebruikt. Er ontstonden lange percelen met agrarische bebouwing op de kop van de kavels. Langs de vele afwateringsloten stonden aan weerszijden knotbomen. Zo ontstond een besloten landschap met halfhoge bomen.

### *Zandverstuivingslandschap*

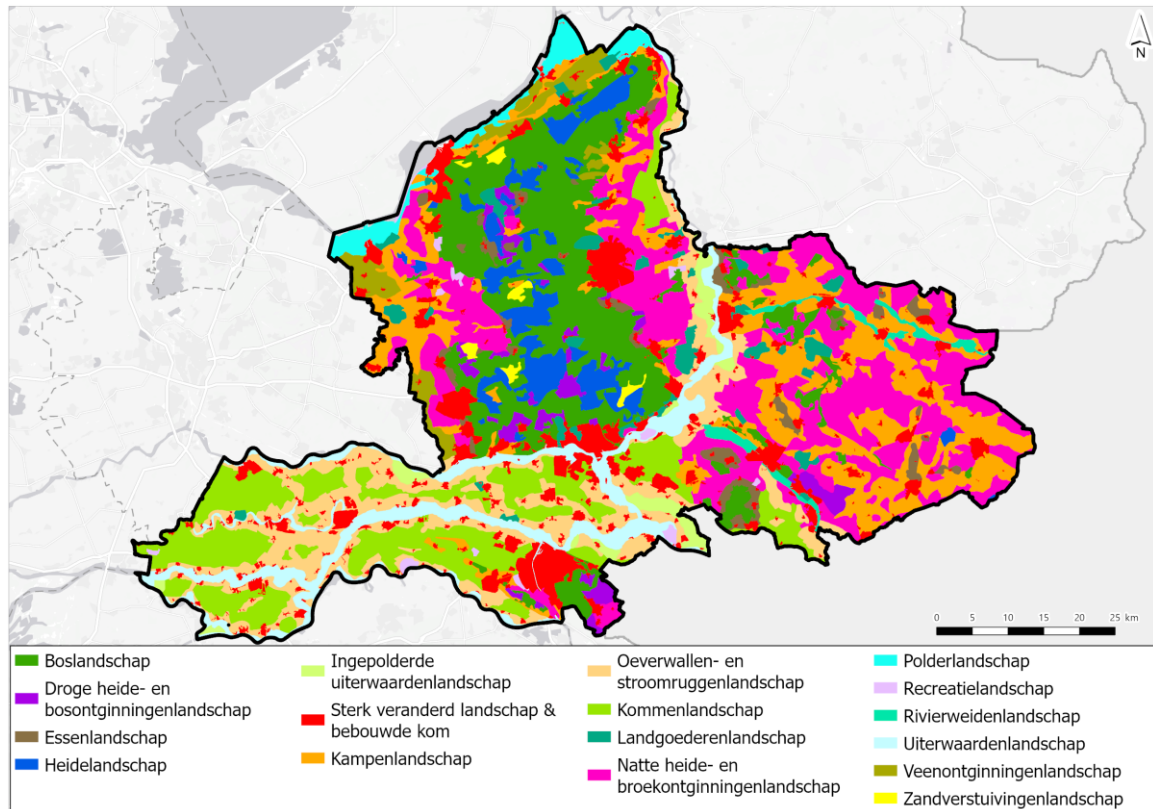
Het landschapsbeeld van een zandverstuivingslandschap wordt bepaald door de aanwezigheid van onbegroeide zandduinen binnen heideterreinen. De zandverstuivingen zijn dan ook vrij heuvelachtig. Het zandverstuivingslandschap wordt gekenmerkt door het ontbreken van bebouwing, wegen, waterlopen en vegetatie, op een enkele solitaire vliegden na. Door de arme zandgrond kende het zandverstuivingslandschap geen bodemgebruik.

### *Overige landschappen*

- recreatielandschap: gebieden speciaal ten behoeve van recreatieve activiteiten ingericht. Het is dan ook moeilijk hier uitspraken te doen over de herkenbaarheid van het landschapsbeeld;
- bebouwde kom en sterk veranderd: gebieden zonder herkenbaar landschapstype.



Afbeelding 4.3 Landschapstypen

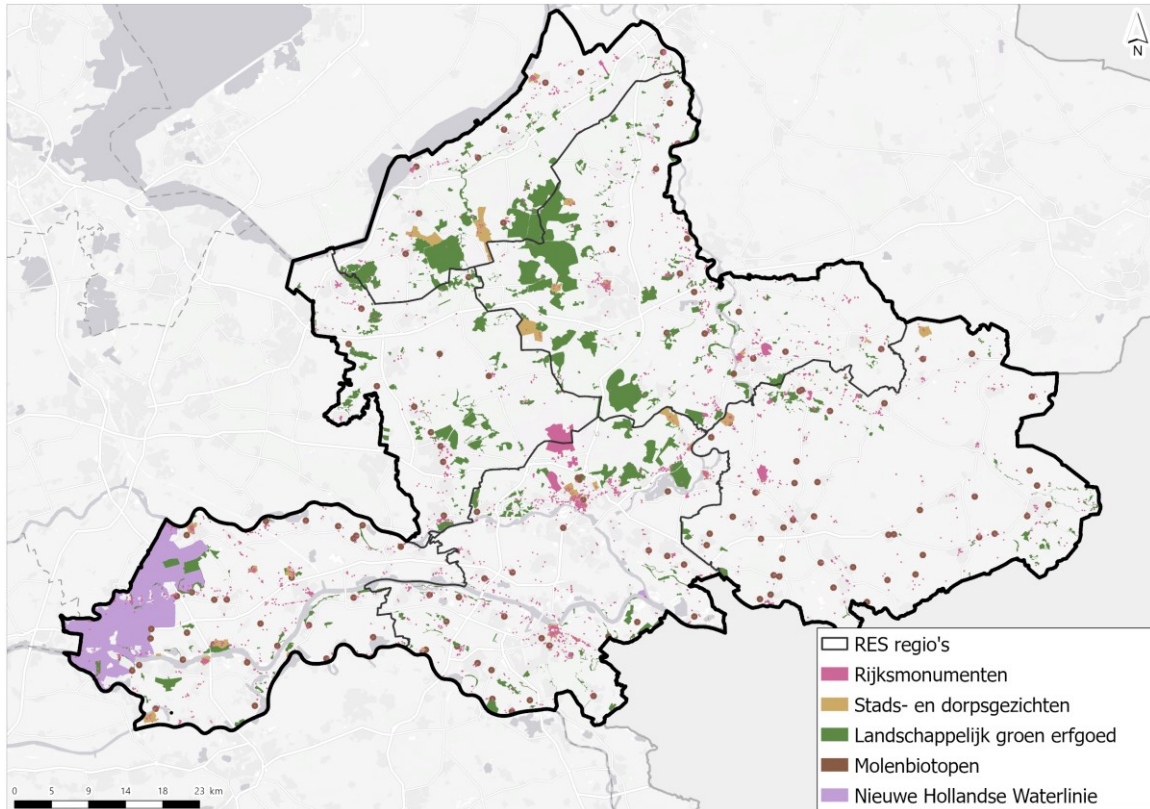


#### 4.4 (Bovengrondse) cultuurhistorie

Belangrijke elementen en gebieden op het vlak van cultuurhistorie op provinciaal niveau zijn:

- gebouwde rijksmonumenten en vastgestelde contouren van rijksmonumenten;
- Hollandse Waterlinies (Nieuwe Hollandse Waterlinie);
- aangewezen stads- en dorpsgezichten;
- molenbiotoop;
- oude boskernen, houtwallen en heggen.

Afbeelding 4.4 Bovengrondse cultuurhistorische waarden



### Hollandse Waterlinies

De Nieuwe Hollandse Waterlinie maakt deel uit van het UNESCO Werelderfgoed de Hollandse Waterlinies. Het werelderfgoed vertelt de geschiedenis van water als militair verdedigingsmiddel. Het militaire landschap maakte gebruik van de elementen in het middeleeuwse landschap. Het landelijk gebied kon onder water gezet worden om de vijand de weg te versperren. Het militaire landschap bestaat uit de verdedigingslinie met forten, sluizen en groepsschuilplaatsen en dijken. Maar daarnaast ook uit lege schootsvelden en inundatievlakten.

De Hollandse Waterlinies vanaf 1815 zijn niet de eerste waterlinies, de Grebbelinie was er al eerder. Daarnaast is er ook de jongere IJssellinie.

Een deel van de Hollandse Waterlinies ligt in Gelderland (zie afbeelding 4.3). De kernkwaliteiten van het deel Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn:

- het unieke, in samenhang met het landschap ontworpen negentiende en twintigste-eeuwse hydrologische en militair verdedigingssysteem, bestaande uit:
  - inundatiegebieden;
  - zones met verdedigingswerken als forten, batterijen, lunetten, betonnen mitrailleurkazematten en groepsschuilplaatsen in hun samenhang met de omgeving;
  - voormalige, visueel open schootsvelden en verboden kringen met merendeels onbebouwd gebied rondom de forten;
  - waterwerken als waterlichamen, sluizen, inlaten, duikers en dijken functionerend in samenhang met verdedigingswerken en inundatiegebieden;
  - overige elementen als beschutte wegen, resten van loopgraven en tankgrachten, de landschappelijke inpassing en camouflage van de voormalige militaire objecten;
  - de historische vestigingsstructuur van de vestingsteden Muiden, Weesp, Naarden, Nieuwersluis, Gorinchem en Woudrichem;
- de grote openheid;
- het groene en overwegend rustige karakter.

### Aangewezen stads- en dorpsgezichten

Er zijn 42 beschermde stads- en dorpsgezichten, zie ook afbeelding 4.3. Het gaat om:

- |                          |                                   |                              |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| - Aalten;                | - Gelselaar;                      | - Mussenberg (Arnhem);       |
| - Acqouy;                | - Gortel;                         | - Nederhemert-Zuid;          |
| - Batenburg;             | - Harderwijk;                     | - Nijmegen;                  |
| - Beesd;                 | - Hattem;                         | - Sonsbeek (Arnhem);         |
| - Berkeloord (Lochem);   | - Heil Landstichting (Groesbeek); | - Spijkerviertel (Arnhem);   |
| - Beusichem;             | - Hellouw;                        | - Staverden (Ermelo);        |
| - Bredevoort;            | - Het Luntersche Buurtbos         | - Ubbergen;                  |
| - Bronkhorst;            | (Lunteren);                       | - Van Verschuierwijk         |
| - Buren;                 | - Hoog Soeren;                    | (Arnhem);                    |
| - Culemborg;             | - Hummelo;                        | - Villapark Overbeek (Velp); |
| - De Parken (Apeldoorn); | - Laag Soeren;                    | - Vogelwijk (Arnhem);        |
| - Dieren-Zuid (Dieren);  | - Laag-Keppel;                    | - Waardenburg-Neerijnen;     |
| - Doesburg;              | - Landgoed Groevenbeek            | - Zaltbommel;                |
| - Elburg;                | (Ermelo);                         | - Zoelen;                    |
| - Geitenkamp (Arnhem);   | - Mallems molen (Eibergen);       | - Zutphen.                   |

### Rijksmonumenten en Rijksmonumentcontouren die met het besluit zijn vastgesteld

In Gelderland zijn er veel Rijksmonumenten. Dit kunnen kastelen zijn, maar ook sluizen, boerderijen, etc. Een Rijksmonument is een monument of een archeologisch monument dat is ingeschreven in het rijksmonumentenregister. Voor sommige monumenten is ook een contour vastgesteld waarbinnen de bescherming geldt. Afbeelding 4.4 geeft de gebouwde rijksmonumenten in Gelderland.

### Molenbiotoop

De molenbiotoop is het gebied rondom een historische of monumentale molen met een straal van 400 meter gerekend vanaf het middelpunt van de molen. In deze zone wordt de windvang van de molen beschermd. Er zijn 132 molenbiotopen in Gelderland (zie afbeelding 4.3).

### Oude boskernen, houtwallen en heggen

Op de 'Atlas van het landschappelijk groen erfgoed van Nederland' (RCE, 2016) is onderzoek gedaan naar de landschapselementen van voor 1850 waarvan de oorspronkelijke beplanting nog in het landschap zichtbaar is. Een zeldzaamheid, want deze elementen vormen nog geen 3 % van het totaal aan landschapselementen. Afbeelding 4.3 geeft de locaties waar veldonderzoek is gedaan naar de landschapselementen en deze ook zijn aangetroffen, en de locaties waar ze op basis van kaartmateriaal worden verwacht.

## 4.5 Archeologie

### Limes

Aan het begin van de Romeinse tijd was het Gelders rivierengebied het dichtstbevolkte stukje Nederland en dat bleef het tot ver in de middeleeuwen. Hier lagen ook de oudste forten en de grootste stad van Romeins Nederland. De sporen van vijf eeuwen Romeinse tijd zijn overal in Gelderland aanwezig – niet zozeer bovengronds, maar vooral in de bodem.

### Archeologische Rijksmonumenten

In Gelderland liggen verschillende archeologische Rijksmonumenten, waaronder grafheuvels, militaire stellingen, resten van kastelen, etc. Sommige van de archeologische monumenten hebben een vastgestelde contour.

### Archeologische monumentenkaart (AMK)

De bestanden die samen de AMK vormen, bevatten informatie over archeologische terreinen (monumenten), waaronder de wettelijk beschermde monumenten. De kaart toont zowel de geometrie van de terreinen als de thematische informatie.

Er is onderscheid tussen vier categorieën:

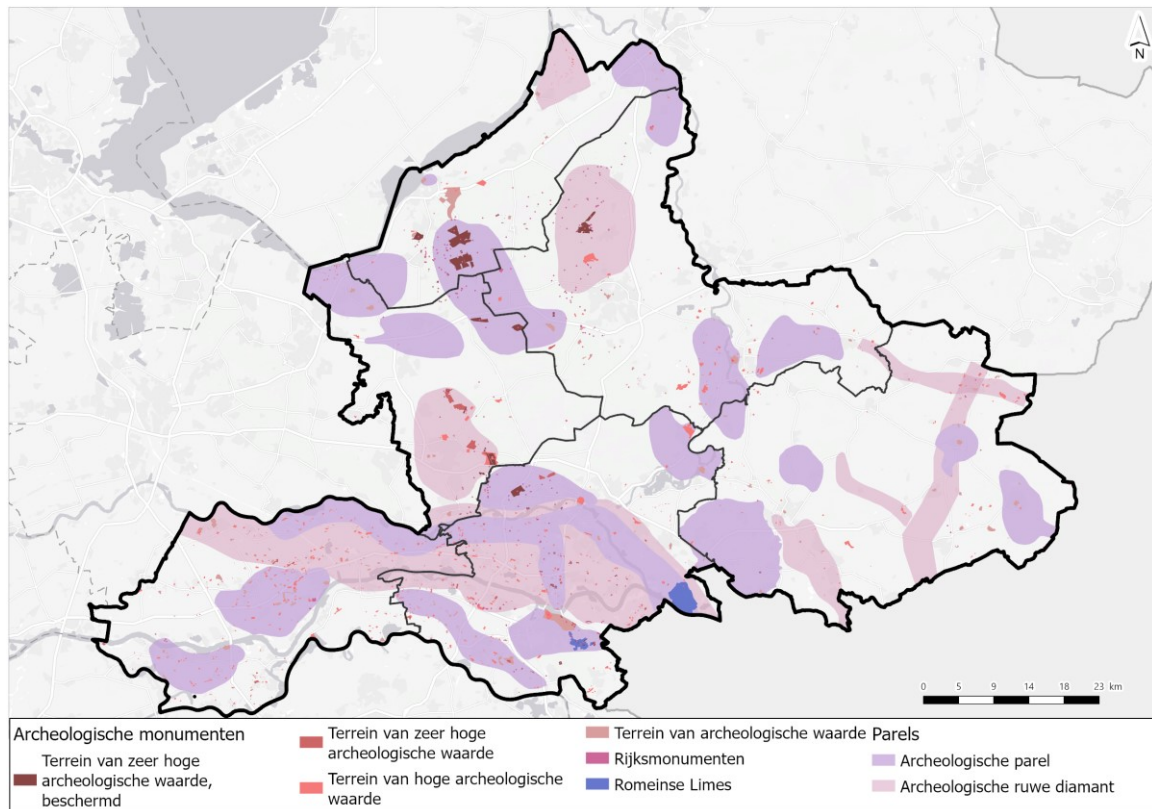
- terreinen van zeer hoge archeologische waarde beschermd;
- terreinen van zeer hoge archeologische waarde;
- terreinen van hoge archeologische waarde;
- terreinen van archeologische waarde.

De kaart wordt niet meer bijgehouden, maar levert op provinciaal niveau nog wel voldoende informatie.

### Provinciale parels en diamanten

In inmiddels niet meer vigerend beleid heeft de provincie op basis van zeven criteria (gemeente overstijgend, gaafheid, zeldzaamheid, verwachtingswaarde, zichtbaarheid, ensemblewaarde en PR-waarde) binnen bepaalde landschappelijk waardevolle gebieden kleinere gebieden onderscheiden, waarbinnen archeologische resten aanwezig zijn: de gebieden van potentieel provinciaal belang (de ruwe diamanten) en het gebied en van provinciaal belang (de parels). De bescherming van de ruwe diamanten werd doorgeschoven naar de gemeenten en de parels werden voorheen door de provincie beschermd. Deze gebieden zijn niet meer provinciaal beschermd, maar wel relevant voor een goede classificatie op provinciaal niveau.

Afbeelding 4.5 Overzichtskaart archeologie in de provincie



# 5

## EFFECTANALYSE

In dit hoofdstuk worden de effecten op basis van het volledige onderzoeksgebied beschreven en beoordeeld. De beoordeling per alternatief wordt beschreven in hoofdstuk 9 van het planMER Windbeleid en RES.

### 5.1 Landschap: invloed op landschapstype

Tabel 5.2 gaat in op de algemene effecten van zonneparken en de twee referentieturbines.

Tabel 5.1 De algemene effecten van het plaatsen van zonneparken, 120 en 166 m windturbines op de landschapstypen in het plangebied

Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
boslandschap (77.838 ha, 75 gebieden) <i>Grootmatig, besloten loof- en naaldbos veelal plaatselijk reliëf en heuvelachtig, geen bebouwing, modern-rationele verkaveling</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege dichte bosbeplanting. Kappen van bomen verstoort de groenbeleving, aantasting reliëf, schaduwwerking zorgt voor extra kappen van bomen</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege dichte bosbeplanting en recreatief gebruik. Kappen van bomen verstoort lokaal de groenbeleving. Het geluid van de windturbines verstoort de kenmerkende rust van dit landschapstype, lokaal aantasting reliëf</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege dichte bosbeplanting en recreatief gebruik. Kappen van bomen verstoort lokaal de groenbeleving. Het geluid van de windturbines verstoort de kenmerkende rust van dit landschapstype, lokaal aantasting reliëf</i>
droge heide- en bosontginningenlandschap (9.957 ha, 31 gebieden). <i>(Tamelijk) grootmatig, open, vlak tot glooiend landschap, bouwland, verspreide bebouwing, blokverkaveling</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken: - <i>met een zo laag en plat mogelijke opstelling, met een oriëntatie parallel aan de kavelrichting wordt de grootschalige openheid niet aangetast. Ook is het mogelijk zonnenvelden te koppelen aan agrarische bebouwing. Er kan ook gekozen worden voor grootschalige clustering (met behoud van blokverkaveling). Dit landschapstype ligt meestal langs bossen, waardoor er mogelijkheden zijn voor zonnestroken</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>de totale oppervlakte van dit landschapstype, vaak binnen de bossen op de Veluwe, is relatief beperkt. Naar verwachting hebben windturbines in deze gebieden ook een visuele relatie met de landschapstype bossen, heide en zandverstuivingen. Vanuit dat beeld zijn windturbines binnen dit landschapstype niet gewenst</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>De totale oppervlakte van dit landschapstype, vaak binnen de bossen op de Veluwe, is relatief beperkt. Naar verwachting hebben windturbines in deze gebieden ook een visuele relatie met de landschapstype bossen, heide en zandverstuivingen. Vanuit dat beeld zijn windturbines binnen dit landschapstype niet gewenst</i>

Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
	langs de bosrand. In enkele regio's zijn er ook zonnekamers in te vullen		
Essenlandschap (9.994 ha, 36 gebieden). <i>Tamelijk grootmatig, half-besloten, glooiend landschap, met geconcentreerde bebouwing, houtwallen en erfbeplantingen, gras- en bouwland, strakke begrenzing ruimtes</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>De afwisseling van open en besloten kamers kan behouden blijven of versterkt worden door kleine en grote zonnevelden in (nieuwe of oude) besloten of half-open kamers toe te voegen. Ook is een mogelijkheid de randen van de essen te accentueren met rijen zonnepanelen</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Dit is een van de kleinere landschapstypes. Door het hele landschapstype te vullen, kan hiermee het landschapstype als geheel versterkt. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Door het halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog. Vermijden van geconcentreerde bebouwing binnen dit landschapstype is een aandachtspunt</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Dit is een van de kleinere landschapstypes. Het gaat hier gemiddeld om minder dan circa 20 windturbines per gebied, hiermee wordt niet het landschapstype als geheel versterkt. Bij de hoge windturbines is er weinig samenhang, onderling en met het landschap. Door halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog. Mogelijk kan landschapstype als leegte dienen (leegte is minstens tientallen km<sup>2</sup> groot). Vermijden geconcentreerde bebouwing is een aandachtspunt</i>
Heidelandschap (22.963 ha, 39 gebieden). <i>(Tamelijk) grootmatig, open heidelandschap, strakke begrenzing ruimtes</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Aantasting landschappelijke kwaliteiten, het landschap biedt geen landschappelijke elementen voor inpassing en een zonneveld zal op grote afstand zichtbaar zijn</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege zeldzaam bodemgebruik en recreatief gebruik</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege zeldzaam bodemgebruik en recreatief gebruik</i>



Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
<p>ingepolderde uiterwaardenlandschap (7.326 ha, 13 gebieden).  <i>Grootmatig, open, vlak, graslandschap met slagen- en blokverkaveling, slingerend wegenpatroon, grillige begrenzing ruimtes, grienden, dijken</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>Met een zo laag en plat mogelijke opstelling, met een oriëntatie parallel aan de kavelrichting wordt de grootschalige openheid niet aangetast. Ook is het mogelijk zonnevelden te koppelen aan agrarische bebouwing, en in diepe plassen. Een andere kansrijke oplossing is om open percelen in het geheel als grootschalige zonneweide in te zetten</i></p>	<p>Matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die met de oostelijk-westelijke richting van de grote rivieren meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die met de rivier meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang. Met hoge turbines wordt de beleefde samenhang tussen turbines minder groot. In het open gebied met lineaire lijnen zal de landschappelijke samenhang vermoedelijk nog wel beleefd worden</i></p>
<p>Kampenlandschap (67.143 ha, 90 gebieden).  <i>Half-besloten, (zeer) kleinmatig landschap met verspreide bebouwing, bossen en houtwallen e.d., graslandschap en bouwland, blokverkaveling. Slingerend wegen- en waterpatroon, grillige begrenzing ruimtes</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>De afwisseling van akkers en weiden, open en besloten kamers kan behouden blijven of versterkt worden door zonnevelden in (nieuwe of oude) besloten of half-open kamers toe te voegen</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Door het halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Er is hierbij een voorkeur voor (minder, maar) hogere turbines. Door het halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog</i></p>
<p>Kommenlandschap (57.928 ha, 36 gebieden).  <i>Zeer grootmatig tot tamelijk grootmatig, open, vlak graslandschap, recht wegen- en waterpatroon, strakke begrenzing ruimtes</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>Met een zo laag en plat mogelijke opstelling, met een oriëntatie parallel aan de kavelrichting wordt de grootschalige openheid niet aangetast. Ook is het mogelijk zonnevelden te koppelen aan agrarische bebouwing, langs de randen van de kommen en in diepe plassen. Een andere kansrijke oplossing is om open percelen in het geheel als grootschalige zonneweide in te zetten</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>Door het hele landschapstype te vullen kan landschappelijke samenhang versterkt worden, inclusief de relatie met de rivieren. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Eventueel ook in beeld als grootschalige leegtes als bijvoorbeeld wel langs de rivieren lineaire parken worden aangelegd</i></p>	<p>matig kansrijk tot kansrijk te maken.  <i>Door het hele landschapstype te vullen kan landschappelijke samenhang versterkt worden, inclusief de relatie met de rivieren. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Hierbij is er een voorkeur voor (minder, maar) hogere turbines. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Eventueel ook in beeld als grootschalige leegtes als bijvoorbeeld wel langs de rivieren lineaire parken worden aangelegd</i></p>

Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
Landgoederenlandschap (11.075 ha, 39 gebieden). <i>Besloten, kleinmatig landschap met verspreide bebouwing, bossen en graslandschap in blokverkaveling. Slingerend waterpatroon, strakke begrenzing ruimtes.</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>De afwisseling van open en besloten kamers op de landgoederen kan behouden blijven of versterkt worden door een reeks van zonnevelden in (nieuwe of oude) besloten of half-open kamers toe te voegen. Eventueel kan ook ingezet worden op tijdelijke (10-20 jaar) energielandgoederen.</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege dichte bosbeplanting en recreatief gebruik</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Vanwege dichte bosbeplanting en recreatief gebruik</i>
natte heide- en broekontginningenlandschap (8.717 ha, 72 gebieden). <i>(Tamelijk) grootmatig, halfopen, vlak landschap, met verspreide bebouwing, erfbeplanting, gras en bouwland, moderne verkaveling, recht wegen- en waterpatroon, strakke begrenzing ruimtes</i>	redelijk kansrijk. <i>Kleinschalige zonnevelden op de maat van de huidige agrarische kavels passen sluiten aan bij de ruimtelijke eenheid en maatvoering van het landschap. Er zijn voldoende aanknopingspunten om landschappelijke elementen langs de zonnevelden terug te brengen (omlijsting). Ook is clustering een mogelijkheid met grootschalige halfopen zonnekamers als hiermee andere delen van het gebied onaangetast kunnen blijven</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Door het halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Er is hierbij een voorkeur voor hoogte. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken. Door het halfbesloten landschap zijn turbines soms uit het oog</i>
oeverwallen- en stroomruggenlandschap (50.154 ha, 88 gebieden). <i>(Tamelijk) grootmatig, afwisselend op en besloten, heuvelachtig landschap, met verspreide bebouwing, bomenrijen, erfbeplantingen, boomgaarden, grasland en bouwland, blokverkaveling, slingerend weg- en waterpatroon, grillige begrenzing ruimtes</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>De afwisseling van kleinschalige halfopen en besloten akkers, weilanden en boomgaarden kan behouden blijven of versterkt worden door kleine of grootschalige zonnevelden in (nieuwe of oude) kamers toe te voegen. Ook is hier de mogelijkheid om aan te sluiten bij (agrarische) bebouwing</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die is oost-westelijke richting globaal met de grote rivieren meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang. Aandachtspunt is de verspreide bebouwing</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die is oost-westelijke richting globaal met de grote rivieren meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang. Met hoge turbines wordt de beleefde samenhang tussen turbines minder groot. In het open gebied met lineaire lijnen zal de landschappelijke samenhang vermoedelijk nog wel beleefd worden. Aandachtspunt is de verspreide bebouwing</i>



Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
Polderlandschap (8.709 ha, 7 gebieden) <i>Zeer grootmatig, vlak, graslandschap met slagen- en blokverkaveling, recht wegen- en waterpatroon, beplanting IJsselmeer polders.</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>In de zeekleipolders met blokverkaveling en extreme openheid zijn er geen aanknopingspunten voor een goede landschappelijke inpassing. In de veenpolders kan de grootmatige openheid kan behouden worden als de opstelling zo vlak en laag mogelijk ligt en het zonneveld gekoppeld wordt aan een erf. Er kan ook gekozen worden voor grootschalige clustering (met behoud van slagenverkaveling)</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Door het hele landschapstype te vullen (in tegenstelling tot omliggende landschapstypen) kan landschappelijke samenhang versterkt worden. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Door het hele landschapstype te vullen kan landschappelijke samenhang versterkt worden. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Hierbij is er een voorkeur voor (minder, maar) hogere turbines. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken</i>
Rivierweidenlandschap (4.514 ha, 6 gebieden) <i>Grootmatig, open, vlak, graslandschap, solitaire bomen, blokverkaveling, slingerend wegen- en waterpatroon, langs genormaliseerde riviertjes</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>Met een zo laag en plat mogelijke opstelling, met een oriëntatie parallel aan de kavelrichting wordt de grootschalige openheid niet aangetast. Ook is het mogelijk zonnevelden te koppelen aan agrarische bebouwing</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Het betreft een smal lineair landschapstype. Een windpark draagt niet bij aan landschappelijke samenhang</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>Het betreft een smal lineair landschapstype. Een windpark draagt niet bij aan landschappelijke samenhang</i>
Uiterwaardenlandschap (31.460 ha, 42 gebieden) <i>(Tamelijk) grootmatig, open, graslandschap, blokverkaveling, met grienden, wegbeplanting, dijken, steenfabrieken, plaatselijk reliëf, recht wegpatroon en slingerend waterpatroon, grillige begrenzing van de ruimtes, zand- en kleiputten, rivieren</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>in het landschapstype zijn weinig elementen om de zonnevelden aan te koppelen. Drijvende zonnevelden op grote plassen hebben weinig invloed op de beleving van het landschapstype</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die met de rivier meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang</i>	Matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>het landschapstype heeft een sterke relatie met de grote rivieren. Lineaire parken die met de rivier meegaan, geven een goede landschappelijke samenhang. Met hoge turbines wordt de beleefde samenhang tussen turbines minder groot. In het open gebied met lineaire lijnen zal de landschappelijke samenhang vermoedelijk nog wel beleefd worden</i>

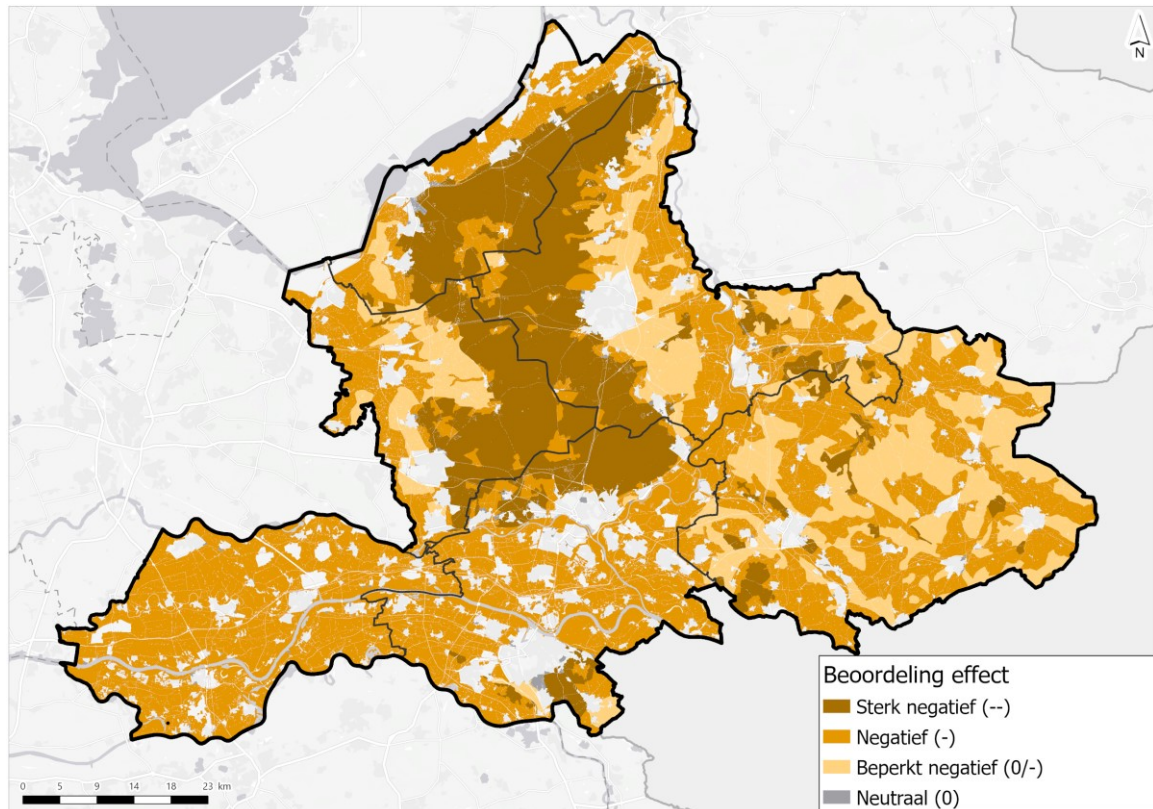
Landschapstype en kenmerken (zie ook bijlage II)	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbine
Veenontginningenlandschap (11.413 ha, 13 gebieden) <i>Grootmatig (soms kleinmatig), open, vlak, graslandschap, wegbeplantingen, slagenverkeveling, recht wegen- en waterpatroon, strakke begrenzing ruimtes.</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>alleen kleinschalige zonnevelden zijn mogelijk, bijvoorbeeld door te koppelen aan stadsrand of erfkavel</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>de windturbines vormen een nieuwe landschappelijke laag. Door het hele landschapstype te vullen kan landschappelijke samenhang versterkt. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>de windturbines vormen een nieuwe landschappelijke laag. Door het hele landschapstype te vullen kan landschappelijke inclusief de relatie met de rivieren. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Hierbij is er een voorkeur voor (minder, maar) hogere turbines. Nieuwe ontwikkelingen dragen bij aan mogelijkheden om het landschap onder de turbines te versterken</i>
Zandverstuivingenlandschap (2.263 ha, 6 gebieden). <i>tamelijk grootmatig, heuvelachtig zandverstuivingslandschap, grillig begrensde ruimtes</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>aantasting landschappelijke kwaliteiten, het landschap biedt geen landschappelijke elementen voor inpassing en een zonneveld zal op grote afstand zichtbaar zijn</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>zeldzaam bodemgebruik en recreatief gebruik. Windturbines hebben lokaal verdwergend effect op reliëf</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>zeldzaam bodemgebruik en recreatief gebruik. Windturbines hebben lokaal verdwergend effect op reliëf.</i>
Recreatielandschap (2.293 ha, 13 gebieden) <i>Plaatselijk reliëf, strakke begrenzing ruimtes, bos, open water.</i>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. <i>dit vergt een goede landschappelijke inpassing waarbij aandacht moet zijn voor het recreatieve gebruik van het gebied</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>niet tot nauwelijks kansrijk vanwege recreatief gebruik. Gebieden te verschillend om inpassing goed in te schatten</i>	niet tot nauwelijks kansrijk. <i>niet tot nauwelijks kansrijk vanwege recreatief gebruik. Gebieden te verschillend om inpassing goed in te schatten</i>

### Beoordeling op kaart

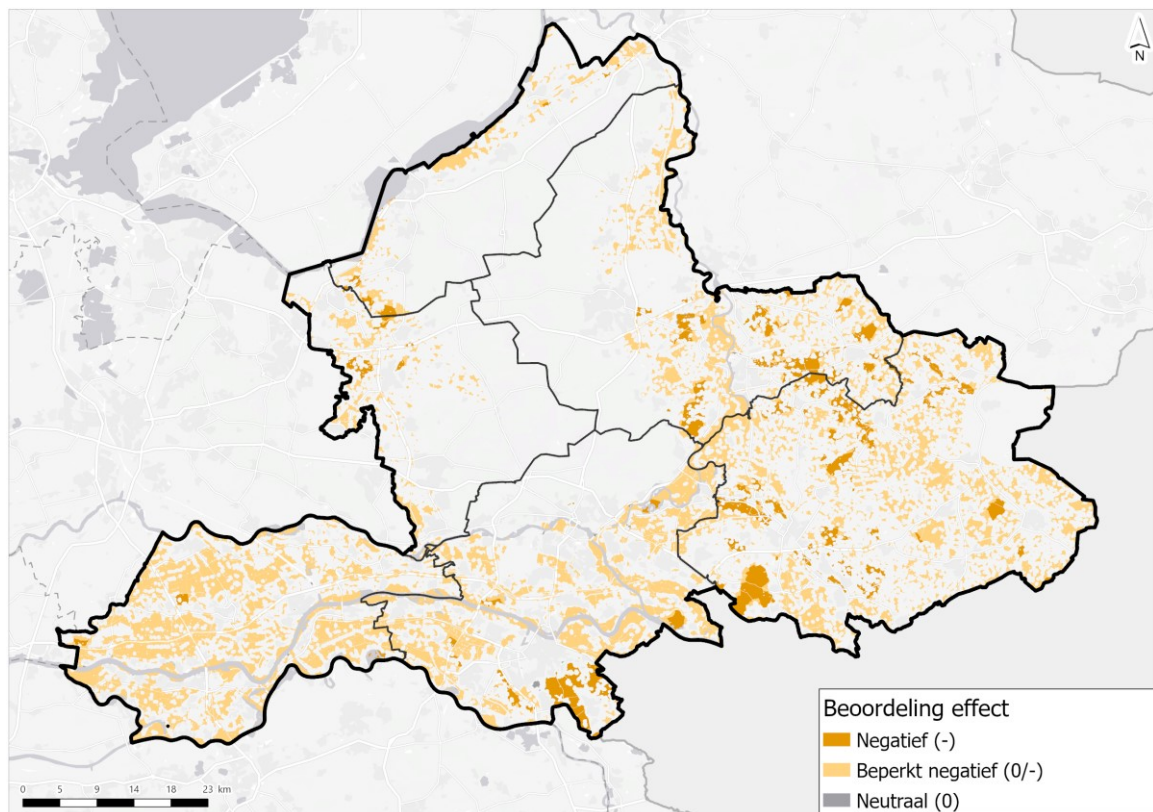
Afbeeldingen 5.2, 5.3 en 5.4 geven een beeld van de basisbeoordeling op kaart voor het criterium landschapstypen.

Zoals aangegeven worden de effecten voor windturbines bij een classificatie 'niet tot nauwelijks kansrijk' een beoordeling van ten hoogste negatief (-) en niet sterk negatief (--) gegeven. De reden is bij het landschappelijk ontwerp van wind verschillende invalshoeken denkbaar zijn. Zie hiervoor de 10 kwaliteitsregels uit de Community of Practice in bijlage II. De gehanteerde benadering van inpasbaarheid is slechts één van deze invalshoeken, die zeker nu turbines steeds groter worden en samenhang met het onderliggende landschap in steeds meer gevallen niet mogelijk is of leidt tot een 'schijnrelatie'. De invalshoek waarbij een nieuwe landschappelijke laag wordt aangebracht (dus niet inpassen, zie bijlage II) is in een planMER van dit abstractieniveau niet onderzocht. Omdat een sterke negatieve beoordeling suggereert dat landschapsstructuren en kwaliteiten vrijwel zeker worden aangetast, is de beoordeling daarom één categorie afgezwakt. De beoordeling negatief en beperkt negatief geven samen met de classificatie uit tabel 5.2 wel een goede typering van de kwaliteiten en kenmerken van landschapstypen en geven daarmee ook aandachtspunten en aanknopingspunten voor het voorkomen of beperken van landschappelijke effecten en het versterken van een landschappelijk verantwoord ontwerp.

Afbeelding 5.1 Basisbeoordeling landschapstypen van zonnevelden

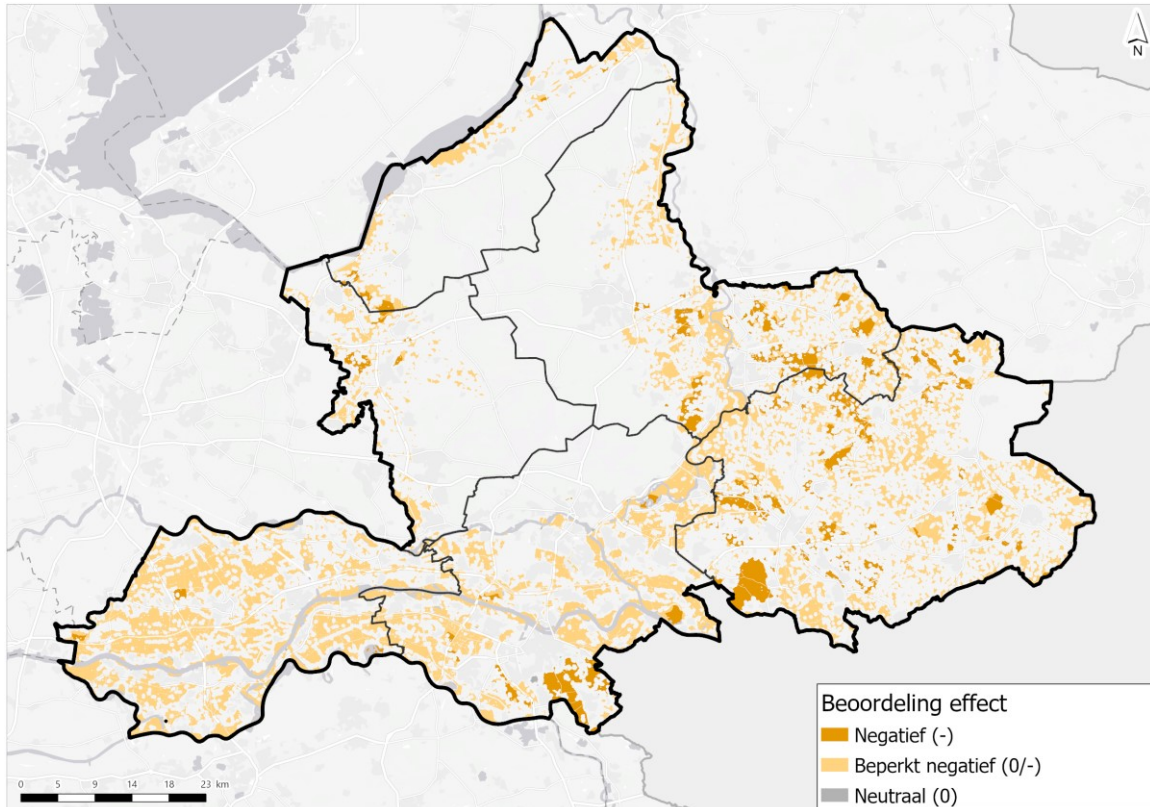


Afbeelding 5.2 Basisbeoordeling landschapstypen 120 m windturbines





Afbeelding 5.3 Basisbeoordeling landschapstypen 166 m turbines



## 5.2 (Bovengrondse) cultuurhistorie: invloed op historische-geografische en -bouwkundige waarden

Tabel 5.3 gaat in op de algemene effecten van zonneparken en de twee referentieturbines op de historisch-geografische en bouwkundige waarden (op het provinciale niveau).

Gebieden in Nederland die het meest cultuurhistorisch waardevol en kwetsbaar zijn en die een beschermde status hebben, wil de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) zoveel mogelijk ontzien als locatie voor de opwekking van hernieuwbare energie. Maar, op basis van goed onderzoek en een goede ontwerpogave zijn er soms zelfs energieprojecten mogelijk in de cultuurhistorisch meest waardevolle gebieden van Nederland.

Tabel 5.2 De algemene effecten van het plaatsen van zonneparken, 120 en 166 m windturbines op (bovengrondse) cultuurhistorische waarden in het plangebied.

Cultuurhistorische waarde	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbines
Hollandse Waterlinies <sup>1</sup>	matig kansrijk tot kansrijk te maken. De kernkwaliteiten moeten behouden blijven. Alleen in de inundatiegebieden en schootsvelden, op	matig kansrijk tot kansrijk te maken. De kernkwaliteiten moeten behouden blijven. Windturbines dienen niet parallel te staan aan de	matig kansrijk tot kansrijk te maken. De kernkwaliteiten moeten behouden blijven. Windturbines dienen niet parallel te staan aan de

<sup>1</sup> In het [Afwegingskader energieopwekking Hollandse Waterlinies](#) (Land-id, 2021) is nader uitgewerkt onder welke voorwaarden windenergie binnen de Hollandse Waterlinie ingepast kan worden. [Dit is ook op kaart weergegeven](#). Vanwege de afwijkende afmetingen van de in het afweegkader gebruikte turbines en het abstractieniveau van dit planMER zijn de nuances uit het afweegkader niet in de beoordeling op kaart opgenomen (afbeelding 5.5 en 5.6).

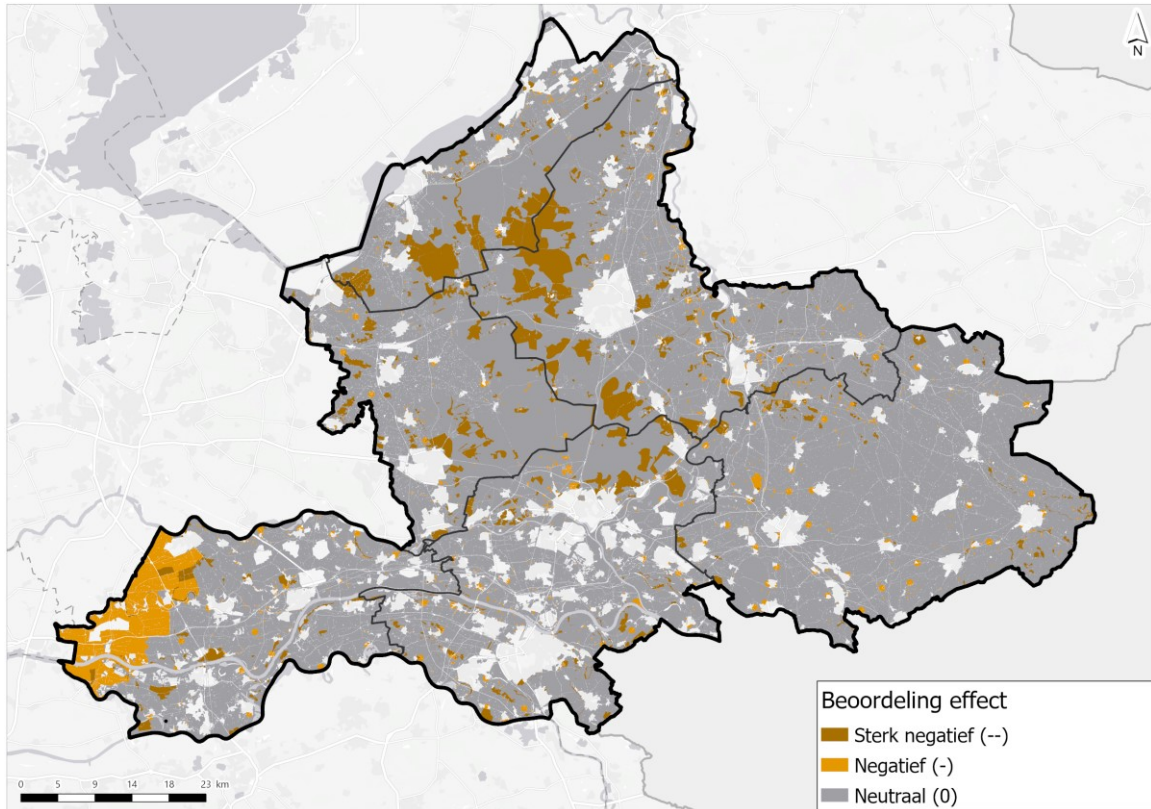
	<p>50m afstand van de hoofdverdedigingslijn. In van bebouwing vrij en open gebied in lage opstellingen (tot 1,50 m hoog), in meer bebouwd gebied iets hoger (tot 2,50 m) en in zonnevelden verspreid over het landschap kansrijk te maken. De verkaveling moet altijd herkenbaar zijn.</p>	<p>hoofdverdedigingslijn om het horizonbeslag vanaf de hoofdverdedigingslijn te minimaliseren. Alleen in de inundatiegebieden en schootsvelden, op meer dan 1 km afstand van de hoofdverdedigingslijn. Rivierengebied: Dit kunnen vlakken of lijnen zijn. Een lineaire opstelling heeft de voorkeur die de oost-west oriëntatie van de ontginning volgt. Zeekleigebied: bij voorkeur in vlakken die passen bij de kenmerkende vlakvormige structuur van de verkavelingen</p>	<p>hoofdverdedigingslijn om het horizonbeslag vanaf de hoofdverdedigingslijn te minimaliseren. Alleen in de inundatiegebieden en schootsvelden, op meer dan 2 km afstand van de hoofdverdedigingslijn. Rivierengebied: Dit kunnen vlakken of lijnen zijn. Een lineaire opstelling heeft de voorkeur die de oost-west oriëntatie van de ontginning volgt. Zeekleigebied: bij voorkeur in vlakken die passen bij de kenmerkende vlakvormige structuur van de verkavelingen. Maar weinig geschikte ruimte</p>
<b>Rijksmonumenten (contouren)</b>	<p><b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> De afwisseling van open en besloten kamers op grote landgoederen kan bijvoorbeeld behouden blijven door een reeks van zonnevelden in besloten of half-open kamers toe te voegen. Voor andere rijksmonumenten met contouren zijn er wellicht aanknopingspunten vanuit de elementen binnen de bijbehorende landschapstypen</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een nieuwe landschapslaag die geen relatie heeft met de onderliggende landschappelijke structuren. Het voegt een beleving van verstedelijking toe die meestal niet past bij de beleving van het monument. Bovendien kunnen belangrijke zichtlijnen worden verstoord. Het geluid en de slagschaduw verstoort de rust en beleving binnen de monumententerreinen</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een nieuwe landschapslaag die geen relatie heeft met de onderliggende landschappelijke structuren. Het voegt een beleving van verstedelijking toe die meestal niet past bij de beleving van het monument. Bovendien kunnen belangrijke zichtlijnen worden verstoord. Het geluid en de slagschaduw verstoort de rust en beleving binnen de monumententerreinen</p>
<b>Rijksmonumenten - 100m contour</b>	<p><b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> De omgeving van een monument moet aansluiten bij de context van het monument. Als er een landschappelijk passende afscheiding aanwezig is tussen de zonnevelden en het monument, dan hoeft de beleefde kwaliteit van het monument niet te dalen</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een beleving van verstedelijking toe die meestal niet past bij de beleving van het monument. Het geluid en de slagschaduw verstoort de rust en beleving van het monument</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een beleving van verstedelijking toe die meestal niet past bij de beleving van het monument. Het geluid en de slagschaduw verstoort de rust en beleving van het monument</p>
<b>Beschermde stads- en dorpsgezichten</b>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Ruimtelijke ontwikkelingen binnen beschermde stads- en dorpsgezichten moeten aansluiten bij bestaande historische kenmerken- en structuur. Het fysieke ruimtebeslag van een zonnepark verstoort deze bestaande structuren; het ruimtebeslag verstoort eveneens de balans tussen bebouwing en open ruimte</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Ruimtelijke ontwikkelingen binnen beschermde stads- en dorpsgezichten moeten aansluiten bij bestaande historische kenmerken- en structuur. De hoge turbines hebben een versturende werking op de zichtbeleving; zo verstoren de hoge opgaande masten de stad- en dorpsilhouetten. Het fysieke ruimtebeslag van een windturbine verstoort de balans tussen bebouwing en openbare ruimte</p>	<p><b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Ruimtelijke ontwikkelingen binnen beschermde stads- en dorpsgezichten moeten aansluiten bij bestaande historische kenmerken- en structuur. De hoge turbines hebben een versturende werking op de zichtbeleving; zo verstoren de hoge opgaande masten de stad- en dorpsilhouetten. Het fysieke ruimtebeslag van een windturbine verstoort de balans tussen bebouwing en openbare ruimte</p>

<b>Molenbiotopen</b>	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Zowel het zicht op de molen als wel de mate van vrije windvang van de molen moet behouden blijven. Ook gelden regels met betrekking tot de hoogte van nieuwe bebouwing. Zonnevelden hebben een verstorende werking op deze zichtbeleving. Als er toevallig wel al een landschappelijk passende afscheiding aanwezig is tussen de zonnevelden en het monument, dan hoeft de beleefde kwaliteit van het monument niet te dalen	<b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Zowel het zicht op de molen als wel de mate van vrije windvang van de molen moet behouden blijven. Ook gelden regels met betrekking tot de hoogte van nieuwe bebouwing. Windturbines hebben een sterk verstorende werking op de zichtbeleving, verstoren mogelijk de mate van vrije windvang en voldoen niet aan de hoogtevoorschriften	<b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Zowel het zicht op de molen als wel de mate van vrije windvang van de molen moet behouden blijven. Ook gelden regels met betrekking tot de hoogte van nieuwe bebouwing. Windturbines hebben een sterk verstorende werking op de zichtbeleving, verstoren mogelijk de mate van vrije windvang en voldoen niet aan de hoogtevoorschriften
<b>Oude boskernen, houtwallen en heggen</b>	<b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Er is verstoring van de groenbeleving, schaduwwerking zorgt voor extra kappen van bomen. Houtwallen en heggen kunnen wel aanleiding zijn om in de belendende kamers landschappelijk ingepaste zonnevelden aan te leggen	<b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een nieuwe landschapslaag die geen relatie heeft met de onderliggende landschappelijke structuren. Maar als door de plaatsing van de windturbines bomen moeten worden gekapt, vernietigt dit de bestaande landschappelijke structuur	<b>niet tot nauwelijks kansrijk.</b> Het toevoegen van windturbines zorgt voor een nieuwe landschapslaag die geen relatie heeft met de onderliggende landschappelijke structuren. Maar als door de plaatsing van de windturbines bomen moeten worden gekapt, vernietigt dit de bestaande landschappelijke structuur

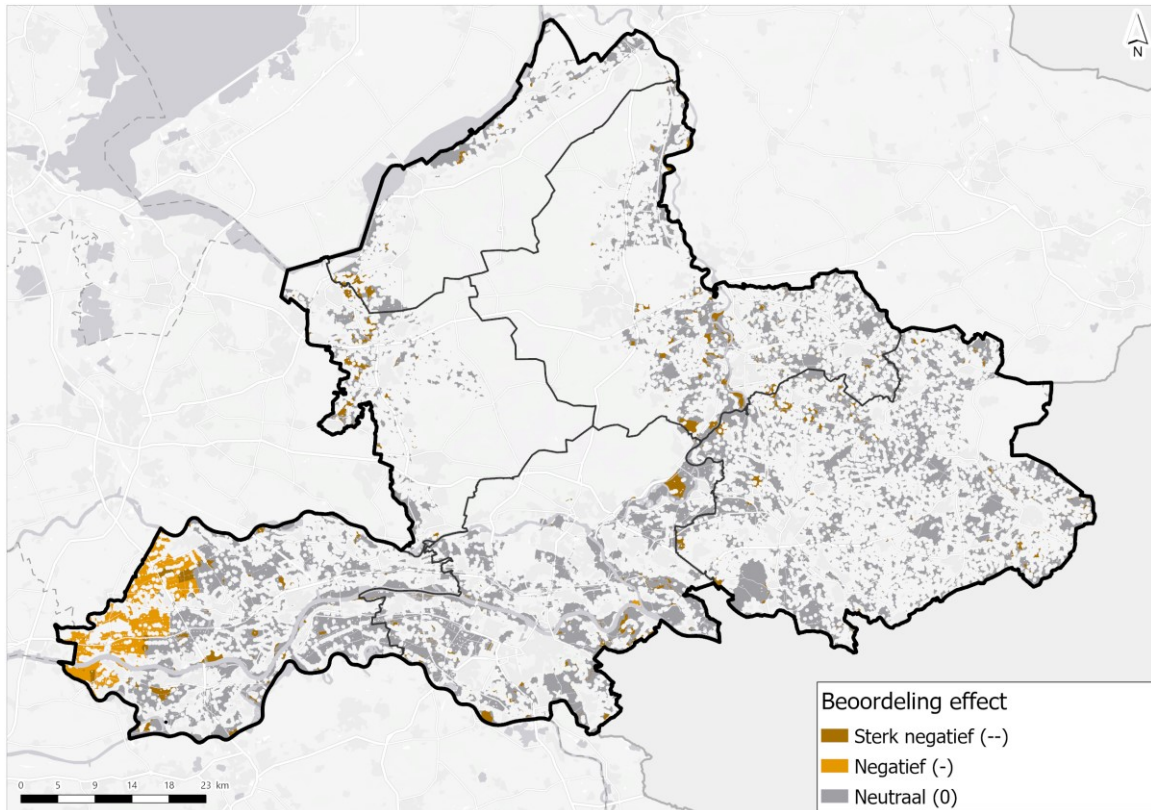
### Beoordeling op kaart

Afbeeldingen 5.5 en 5.6 geven een beeld van de basisbeoordeling op kaart voor het criterium historische-geografische en -bouwkundige waarden. In het zoekgebied van de zonnevelden is vooral het effect van de (sterk) negatieve beoordeling bij historische groen en het werelderfgoed Hollandse Waterlinies zichtbaar op de kaart. Vanwege het kleinere zoekgebied voor windturbines, valt daar vooral de negatieve beoordeling in het werelderfgoed op.

Afbeelding 5.4 Basisbeoordeling of kaart van effect van zonnevelden op cultuurhistorie



Afbeelding 5.5 Beoordeling op kaart van effect van windturbines op cultuurhistorie





### 5.3 Archeologie: invloed op archeologische (verwachtings)waarden

Tabel 5.6 gaat in op de algemene effecten van zonneparken en de twee referentieturbines op archeologische (verwachtings-)waarden op het niveau van de provincie.

Tabel 5.3 De algemene effecten van het plaatsen van zonneparken, 120 en 166 m windturbines op de archeologische (verwachtings-)waarden in het plangebied

Landschapstype en kenmerken	Zonneparken	120 m windturbines	166 m windturbines
Limes	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van zonnevelden brengt weinig bodemverstoring met zich mee (puntverstoring). Als er bodemverstoring nodig is, dan moet archeologisch onderzoek uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn
Archeologische monumentenkaart	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van zonnevelden brengt weinig bodemverstoring met zich mee (puntverstoring). Als er bodemverstoring nodig is, dan moet archeologisch onderzoek uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn
Provinciale parels	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van zonnevelden brengt weinig bodemverstoring met zich mee (puntverstoring). Als er bodemverstoring nodig is, dan moet archeologisch onderzoek uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn
Provinciale ruwe diamanten	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van zonnevelden brengt weinig bodemverstoring met zich mee (puntverstoring). Als er bodemverstoring nodig is, dan moet archeologisch onderzoek uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn	<b>Matig kansrijk tot kansrijk te maken.</b> Het plaatsen van de windturbines brengt bodemverstoring met zich mee bij de mastvoet. Archeologisch onderzoek moet uitwijzen dat er geen waarden aanwezig zijn

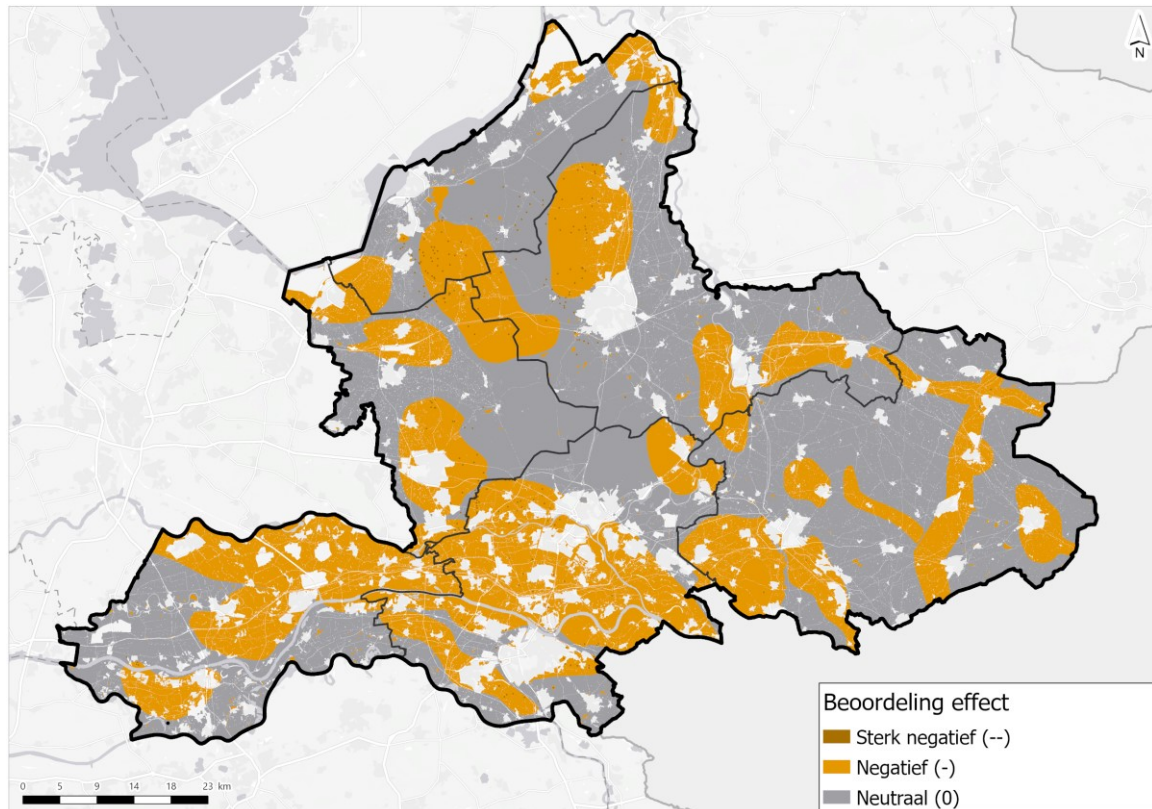
#### Basisbeoordeling op kaart

Afbeeldingen 5.7 en 5.8 geven een beeld van de basisbeoordeling op kaart voor het criterium archeologische waarden. Door de grotere oppervlakte van het zoekgebied voor zonne-energie dan bij windenergie, is hier ook een groter oppervlakte gebieden met een negatief effect. Tegelijkertijd zijn er wel

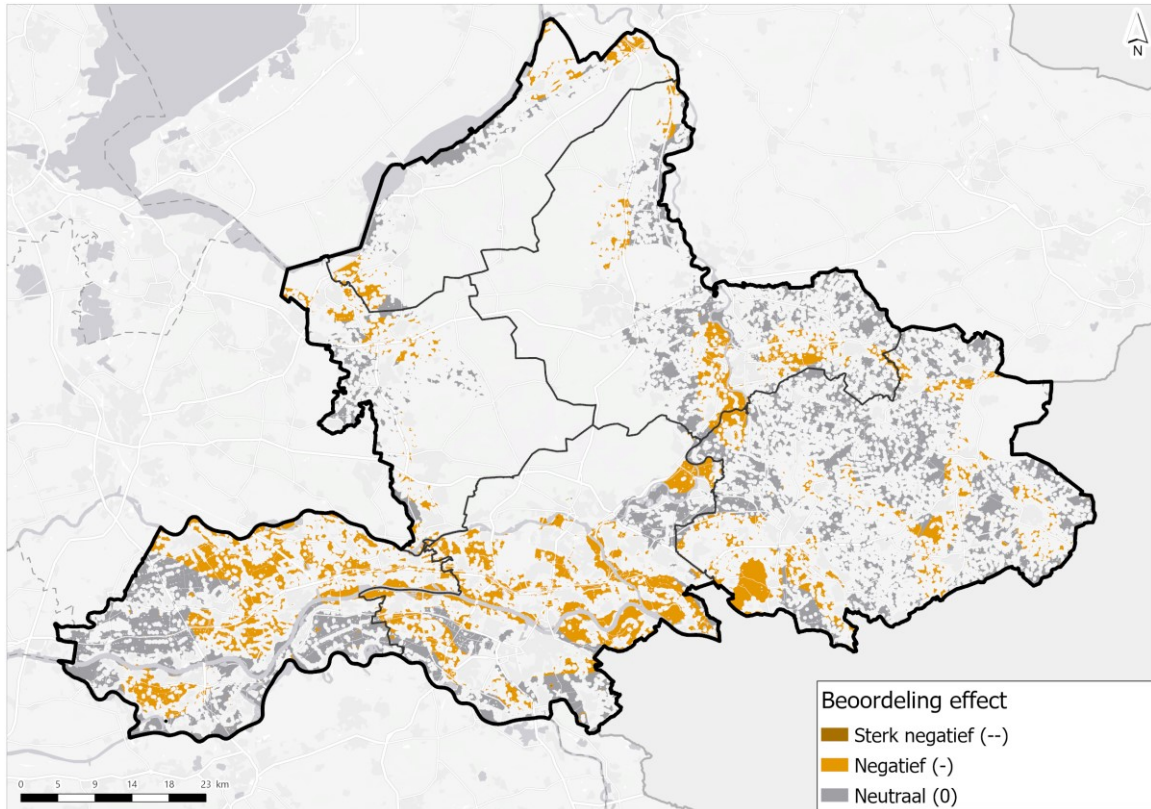


kansen voor zonne-energie in gebieden waar geen geclassificeerde archeologische waarden zijn op provinciaal niveau. Aandachtspunt is dat in de neutrale gebieden volgens de gemeentelijke kaarten wel verwachtingswaarden kunnen zijn.

Afbeelding 5.6 Basisbeoordeling op kaart van effect van zonnevelden op archeologie



Afbeelding 5.7 Basisbeoordeling op kaart van effect van windturbines op archeologie



# 6

## MITIGATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING

### 6.1 Mogelijkheden voor optimalisatie, mitigatie en compensatie

In tabel 5.2 en 5.4 zijn voorbeelden gegeven op welke manier een energielandschap kansrijk te maken is. De mitigerende maatregelen zijn nog niet in het beoordeelde vastgelegd. Daarom is veelal sprake van negatieve effecten. Door in de vervolgfases integraal te ontwerpen, worden nieuwe landschappen gelijk met (ruimtelijke) kwaliteit ontworpen.

In de nadere uitwerking kan rekening gehouden worden met de 10 kwaliteitsregels van de Community of Practice (CoP) zie bijlage I):

- 1 **landschappen gaan leven met windenergie.** Redeneren vanuit de gedachte dat gebieden landschappelijk worden verrijkt;
- 2 **koester landschappelijke verschillen.** Turbines zijn niet overal wenselijk. Respecteer uiteenlopende waarden in Nederland (zoals openheid, diversiteit, belevingswaarde). Respecteer de verschillende cultuurhistorische diversiteiten, ecologie, sociale identiteiten, en economieën;
- 3 **kies voor 'leegte' en 'volte'.** Organiseer de ruimte met windenergie vanuit duidelijke keuzes, namelijk voor 'leegte' en 'volte'. 'Leegte' wil hier zeggen: landschappen zonder windenergie, 'Volte': landschappen met duidelijke en efficiënte aanwezigheid van windenergie door turbines te concentreren. Lege gebieden moeten gaan om gebieden van minstens tientallen km<sup>2</sup>, omdat anders de invloed van turbines die buiten de leegte staan groot is. Door volte te creëren blijft ergens anders 'leegte' mogelijk. Volte is overigens betrekkelijk, want grote windturbines staan ver uit elkaar;
- 4 **bouw aan samenhang, koppel turbines aan megastructuren of aan gebieden.** Leesbare samenhang zorgt er voor dat mensen logica ervaren bij de plaatsing van turbines. Door de toenemende afmetingen van turbines is er steeds minder vaak sprake van leesbare landschappelijke samenhang. Koppel turbines alleen aan landschapsstructuren als er een rechtstreekse relatie is in schaal. Bij steeds grotere turbines behoren nog maar weinig landschappelijke structuren tot dezelfde orde van grootte. Landschappelijke samenhang kan nog wel ontstaan door bijvoorbeeld een grootschalig gebied in te vullen, zoals de hele Wieringermeerpolder bijvoorbeeld. Of als tussenvorm, een lineair windturbinegebied in het lineaire rivierenlandschap. Bij grote industriegebieden als de Eemshaven of de haven van Rotterdam kan functionele en landschappelijke samenhang ontstaan;
- 5 **voorkom schijnrelaties tussen turbines en landschap.** Ontkoppel turbines van landschapsstructuren als de schaal ervan geen aanleiding geeft voor landschappelijke samenhang met grote windturbines. Een schijnrelatie ontstaat wanneer ondanks uiteenlopende orde van grootte toch een koppeling wordt gerealiseerd tussen een windenergielijn en een landschapsstructuur. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Met name mensen die door een landschap bewegen zullen op een gegeven moment lijnen en dus ordening herkennen wanneer die er is. Dit sluit aan bij de beleving van overzicht en rust die door veel mensen wordt gewaardeerd. Een harde regelmaat is niet nodig. Met name bij steeds hogere turbines, die 700 meter of meer uit elkaar staan, zal de landschappelijke beleving steeds minder bepaald worden door het verband tussen turbines;
- 6 **maatwerk heeft een ruime maat.** Concentratie van turbines zorgt ervoor dat de visuele dominantie, die tot op kilometers invloed heeft, gegroepeerd wordt, oftewel over elkaar heen valt. Bij concentratie is er daarom cumulatief in de regio een kleiner visueel effect op de ruimte dan bij spreiding met vele opstellingen van kleine aantallen. Daarnaast moet rommeligheid door interferentie voorkomen worden. Houd ruime afstanden aan tussen opstellingen die van elkaar verschillen in vormgeving van de opstelling

en in de richting. Onderlinge afstanden tussen opstellingen gaan dan al snel over 5 à 10 kilometer. Dit is ook nog afhankelijk van het type landschap (in open landschap is meer afstand nodig) en het type opstelling (lijnopstellingen worden snel verstoord);

- 7 **versterk het landschap onder turbines.** Bij steeds hogere turbines, die 700 meter of meer uit elkaar staan, zal de landschappelijke beleving steeds minder bepaald worden door het verband tussen turbines. Versterking van de beleefbare landschappelijke structuren zorgt voor meer waardering van het landschap. Windprojecten kunnen een impuls geven aan landschapsinrichting door hiervoor middelen te genereren en de planvorming te stimuleren;
- 8 **kies voor hoogte, niet voor laagte.** De tiphoogte beïnvloedt weliswaar de horizon, maar is op afstand van enkele kilometers onpeilbaar. In de directe nabijheid heeft een hoge tip minder effect op de beleving op maaiveld dan een lage tiphoogte;
- 9 **betrek alle waarnemers van het landschap.** Landschap is publieke ruimte en collectief erfgoed en dient ook als zodanig te worden behandeld. Door verschillende groepen zal de betekenis van windturbines in het landschap op micro (directe omgeving van de turbine)-, dan wel op meso (beïnvloeding van landschapsbeleving voor mensen die tot op enige kilometers afstand door het landschap bewegen )- of macro-niveau (horizon) benoemd worden;
- 10 **organiseer netwerkefficiëntie en kwaliteit.** Een landschap met concentraties van energie is ook een efficiënt landschap vanwege de organisatie van infrastructuur. Landschappelijke argumenten en de organisatie van energienetwerken kunnen elkaar ondersteunen.

Voor archeologie geldt dat het doorlopen van de cyclus voor archeologische monumentenzorg een vereiste is. Op deze manier wordt het bodemarchief behouden, eventueel door een opgraving. Dit alleen als behoud in de bodem niet mogelijk is.

## 6.2 Leemten in kennis

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van een indeling in landschapstypen die passend is bij een provinciaal schaalniveau. Toch kan op een regionaal of lokaal schaalniveau het landschap aanleiding zijn voor andere keuzen. Dat kan bij de planuitwerking op onderliggend niveau. Daarmee is er geen belemmerende leemte in kennis.

## 6.3 Mogelijkheden voor monitoring

In de verdere ontwikkelingen van energielandschappen moet gemonitord worden in hoeverre energiegebieden met goed landschappelijk beleid worden ontwikkelend.

# 7

## REFERENTIES

- 1 Raap, Edwin, Otto Brinkkemper en Henk Baas, 2022. Panorama Landschap - Karakterisering van het Nederlandse Landschap in 78 regio's. RCE.
- 2 Oudes, Dirk, 2022. LANDSCAPE-INCLUSIVE ENERGY TRANSITION - landscape as catalyst in the shift to renewable energy. Proefschrift Wageningen University.
- 3 Community of Practice (CoP) Windenergie en Landschapskwaliteit, 2021. Windenergie in een levend landschap.
- 4 Dedding, E.G.M. en A.J.M. Koomen, 2011. Uitwerken monitor kernkwaliteiten Nationale Landschappen - Stand van zaken uitwerking kernkwaliteiten en opzet monitoring. Alterra, WUR.
- 5 Witteveen+Bos, 2008. Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA. RACM.
- 6 Provincie Gelderland, 1985. Het landschapsbeeld van Gelderland.
- 7 Land-id, 2021. Afwegingskader energieopwekking Hollandse Waterlinies.

Bijlage(n)

## BIJLAGE: KORTE LITERAATUURSTUDIE ENERGIELANDSCHAPPEN

Onderstaand zijn de resultaten van enkele studies naar energielandschappen samengevat. Het is niet een uitputtende literatuurstudie, maar geeft wel de actuele stand van zaken weer.

### Landschap vaak laat meegenomen

Vaak wordt gedacht dat het ontwikkelen van energielandschappen per definitie leidt tot een achteruitgang van de (beleefde, waargenomen) landschapskwaliteiten. Uit een proefschrift van de Wageningen Universiteit (Oudes, 2022) blijkt dat de focus bij het ontwikkelen van energieprojecten in eerste instantie primair ligt op het behalen van de energiedoelen. Als (uiteindelijk) 'landschap' wel wordt meegenomen in de planuitwerking, dan wordt het thema vooral ingevuld vanuit landschap als achtergrond of decor. Het gevolg hiervan is dat beoordeling van de landschappelijke kwaliteit wordt beperkt tot de (on)zichtbaarheid van energie-infrastructuur. Dit leidt tot maatregelen om zichtbaarheid van het energieproject te verminderen, zonder daarbij rekening te houden met karakteristieken van het landschap. Bijvoorbeeld het verbergen van zonnepanelen achter erfbeplanting in een open landschap.

### Landschap is niet stabiel

Een ander punt bij de gedachte dat landschap per definitie achteruitgaat, is dat bij de effectbeoordeling 'landschap' als een stabiel gegeven wordt gezien. Maar landschap verandert continue. Bijvoorbeeld, de Veluwe wordt nu in het algemeen beschouwd als een van de mooiste natuurgebieden van Nederland. Maar de Veluwe was in de prehistorie een relatief dichtbevolkt gebied met bijbehorend agrarisch gebruik en werd ook daarna in verschillende fasen natuurlijk bebost, herbevolkt en gebruikt. Ook als industrielandchap, ooit waren er wel 200 watermolens in gebruik. Aan het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw werd het landschap door treinreizigers nog als afschuwelijk beschreven (Oudes, 2022).

### Landschapsinclusieve energietransitie

Een andere aanpak voor de ontwikkeling van energielandschappen bestaat ook, waarbij technologie en landschap niet los van elkaar staan. Het gaat over landschapsinclusieve energietransitie. Er zijn voorbeelden van integrale zonne-energielandschappen waarbij de plaatsingspatronen van zonnepanelen en het toestaan van andere gebruiksfuncties in samenhang met de karakteristieken van het bestaande landschap zijn beschouwd, of waarbij landschap is gebruikt voor het maken van nieuwe, onderscheidende patronen. Omdat er nog niet veel voorbeelden zijn van de landschapsinclusieve energietransitie, is nog veel onduidelijk hoe landschap een katalysator kan zijn voor de energietransitie (Oudes, 2022).

### Gebruik maken van lokale kennis, landschapskarakteristieken en voorkeuren belanghebbenden

Een mogelijkheid om een landschapsinclusieve energietransitie op de regionale schaal te bevorderen is om gebruik te maken van lokale kennis van landschap, landschapskarakteristieken en voorkeuren van belanghebbenden. Dit is gedaan bij Parkstad Limburg. Hier zijn geschiktheidskaarten gemaakt op basis van interviews en GIS-data. Gebieden die werden uitgesloten voor zonne-energie waren ondermeer gebieden met een noord oriëntatie, grote hellingshoeken, stads- en dorpsgezichten, kastelen of landgoederen, nationale landschappen, en meer qua gebruiksfuncties bijvoorbeeld meren met recreatief gebruik (Oudes, 2022).



## Ruimtelijke kwaliteit

Uit oudere landschapstransformaties, zoals bijvoorbeeld ruimte voor de rivierprojecten, blijkt ook dat het vroegtijdig beschouwen van ruimtelijke kwaliteit (belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde) bijdraagt aan de kwaliteit van het ontwerp in het landschap (Oudes, 2022). Positieve effecten voor de ruimtelijke kwaliteit van het landschap kunnen ontstaan als:

- zowel wordt gekeken naar de inhoudelijke, beleefde (zichtbaarheid, herinneringswaarde) en fysieke kwaliteiten van het landschap als hoe mensen het landschap interpreteren en beleven (belevingswaarde);
- er aandacht is voor verleden (geest van de plek), heden (gebruikswaarde) en toekomst (toekomstwaarde) van energielandschappen;
- lokale stakeholders en de maatschappij betrokken zijn bij planning en ontwerp;
- landschap vorm gegeven wordt op meerdere schaalniveaus.

## Windenergie in een levend landschap

Waar Oudes (2022) vooral heeft gekeken naar zonne-energie, voegen de moderne grootschalige windturbines een iets andere dynamiek aan het landschap toe. Het gaat hier ook om te erkennen dat de moderne windturbines bijna geen samenhang hebben met de landschapsstructuren, omdat samenhang alleen ontstaat als de beide structuren tot dezelfde orde van grootte behoren. En dat is in Nederland zeer zeldzaam.

In 2021 bracht de 'Community of Practice' (CoP) Windenergie en Landschapskwaliteit en rapportage uit over windenergie in een levend landschap. De CoP bestaat uit twaalf landschapsarchitectenbureaus. Het onderzoek van de Community of Practice heeft een visie opgeleverd met daarin tien kwaliteitsregels. Deze regels helpen om op een positieve manier te werken aan windenergielandschappen waarin effecten gebundeld worden. Voorop staat de erkenning dat windenergie een landschap verandert en dat daaraan moet worden ontworpen met open vizier. De regels gaan zowel over eigenschappen van de turbines zelf als om de kenmerken van het omringende landschap.

### 10 kwaliteitsregels (CoP, 2021)

- 1 **landschappen gaan leven met windenergie.** Redeneren vanuit de gedachte dat gebieden landschappelijk worden verrijkt;
- 2 **koester landschappelijke verschillen.** Turbines zijn niet overal wenselijk. Respecteer uiteenlopende waarden in Nederland (zoals openheid, diversiteit, belevingswaarde). Respecteer de verschillende cultuurhistorische diversiteiten, ecologie, sociale identiteiten, en economieën;
- 3 **kies voor 'leegte' en 'volte'.** Organiseer de ruimte met windenergie vanuit duidelijke keuzes, namelijk voor 'leegte' en 'volte'. 'Leegte' wil hier zeggen: landschappen zonder windenergie, 'Volte': landschappen met duidelijke en efficiënte aanwezigheid van windenergie door turbines te concentreren. Lege gebieden moeten gaan om gebieden van minstens tientallen km<sup>2</sup>, omdat anders de invloed van turbines die buiten de leegte staan groot is. Door volte te creëren blijft ergens anders 'leegte' mogelijk. Volte is overigens betrekkelijk, want grote windturbines staan ver uit elkaar;
- 4 **bouw aan samenhang, koppel turbines aan megastructuren of aan gebieden.** Leesbare samenhang zorgt er voor dat mensen logica ervaren bij de plaatsing van turbines. Door de toenemende afmetingen van turbines is er steeds minder vaak sprake van leesbare landschappelijke samenhang. Koppel turbines alleen aan landschapsstructuren als er een rechtstreekse relatie is in schaal. Bij steeds grotere turbines behoren nog maar weinig landschappelijke structuren tot dezelfde orde van grootte. Landschappelijke samenhang kan nog wel ontstaan door bijvoorbeeld een grootschalig gebied in te vullen, zoals de hele Wieringermeerpolder bijvoorbeeld. Of als tussenvorm, een lineair windturbinegebied in het lineaire rivierenlandschap. Bij grote industriegebieden als de Eemshaven of de haven van Rotterdam kan functionele en landschappelijke samenhang ontstaan;
- 5 **voorkom schijnrelaties tussen turbines en landschap.** Ontkoppel turbines van landschapsstructuren als de schaal ervan geen aanleiding geeft voor landschappelijke samenhang met grote windturbines. Een schijnrelatie ontstaat wanneer ondanks uiteenlopende orde van grootte toch een koppeling wordt gerealiseerd tussen een windenergielijn en een landschapsstructuur. Een geometrisch grid kan bijdragen aan een gestructureerd en rustig beeld in het landschap. Met name mensen die door een landschap bewegen zullen op een gegeven moment lijnen en dus ordening herkennen wanneer die er is. Dit sluit aan bij de beleving van overzicht en rust die door veel mensen wordt gewaardeerd.



- Een harde regelmaat is niet nodig. Met name bij steeds hogere turbines, die 700 meter of meer uit elkaar staan, zal de landschappelijke beleving steeds minder bepaald worden door het verband tussen turbines;
- 6 **maatwerk heeft een ruime maat.** Concentratie van turbines zorgt ervoor dat de visuele dominantie, die tot op kilometers invloed heeft, gegroepeerd wordt, oftewel over elkaar heen valt. Bij concentratie is er daarom cumulatief in de regio een kleiner visueel effect op de ruimte dan bij spreiding met vele opstellingen van kleine aantallen. Daarnaast moet rommeligheid door interferentie voorkomen worden. Houd ruime afstanden aan tussen opstellingen die van elkaar verschillen in vormgeving van de opstelling en in de richting. Onderlinge afstanden tussen opstellingen gaan dan al snel over 5 à 10 kilometer. Dit is ook nog afhankelijk van het type landschap (in open landschap is meer afstand nodig) en het type opstelling (lijnopstellingen worden snel verstoord);
  - 7 **versterk het landschap onder turbines.** Bij steeds hogere turbines, die 700 meter of meer uit elkaar staan, zal de landschappelijke beleving steeds minder bepaald worden door het verband tussen turbines. Versterking van de beleefbare landschappelijke structuren zorgt voor meer waardering van het landschap. Windprojecten kunnen een impuls geven aan landschapsinrichting door hiervoor middelen te genereren en de planvorming te stimuleren;
  - 8 **kies voor hoogte, niet voor laagte.** De tiphoogte beïnvloedt weliswaar de horizon, maar is op afstand van enkele kilometers onpeilbaar. In de directe nabijheid heeft een hoge tip minder effect op de beleving op maaiveld dan een lage tiphoogte;
  - 9 **betrek alle waarnemers van het landschap.** Landschap is publieke ruimte en collectief erfgoed en dient ook als zodanig te worden behandeld. Door verschillende groepen zal de betekenis van windturbines in het landschap op micro (directe omgeving van de turbine)-, dan wel op meso (beïnvloeding van landschapsbeleving voor mensen die tot op enige kilometers afstand door het landschap bewegen )- of macro-niveau (horizon) benoemd worden;
  - 10 **organiseer netwerkefficiëntie en kwaliteit.** Een landschap met concentraties van energie is ook een efficiënt landschap vanwege de organisatie van infrastructuur. Landschappelijke argumenten en de organisatie van energienetwerken kunnen elkaar ondersteunen.

Gebaseerd op:

- Oudes, Dirk, 2022. LANDSCAPE-INCLUSIVE ENERGY TRANSITION - landscape as catalyst in the shift to renewable energy. Proefschrift Wageningen University.
- Community of Practice (CoP) Windenergie en Landschapskwaliteit, 2021. Windenergie in een levend landschap.

## BIJLAGE: BEELDDRAGERS VAN DE HISTORISCHE LANDSCHAPSTYPEN

Uit het landschapsbeeld van Gelderland, deelrapport 1, Landschapstructuur en landschapstypering, 1985.

BEELODRAGERS  LANDSCHAPSTYPEN	BEELODRAGERS MASSA					BEELODRAGERS RUIMTE										
	BEDOUWING	DEPLANTINGEN				OVER-RIJG	ODEM-GEDRAUK	VERVA-VELING	MAAT VAN DE RUIMTES	RELIEF	WES-SEN-PAT-ROEN	WATER-LO-PEN-OMT-ROEN	VER-SCH-ING-RUIM-TES	OVER-RIJG	PLANT	
		LOOFHOUT		NAALDHOUT											ULM	EIK
		BEEMDEN	BOSSCHEN	BOOMEN	BOSSCHEN											
DOSLANDSCHAP (DO)																
DROGE HEIDE EN BOSONT-INGENLANDSCHAP (DO)																
ESSELANDSCHAP (ES)																
HEIDELANDSCHAP (HE)																
HOOILANDONTGINNINGENLANDSCHAP (HO)																
INDEPOLDERDE UITERWAARDE LANDSCHAP (IU)																
INTENSIEVE VEELHOUDER- LANDSCHAP (IN)																
KAMPENLANDSCHAP (KA)																
KASSENLANDSCHAP (KS)																
KOMMENLANDSCHAP (KO)																
LANDGOEDEDEENLANDSCHAP (LA)																
NATIE HEIDE- EN ODEWONT- GINGENLANDSCHAP (NO)																
OVERJALLEN- EN STROOMING- GENLANDSCHAP (OE)																
POLDEBLANDSCHAP (PO)																
RECREATIELANDSCHAP (RE)																
RUIJERWEIDENLANDSCHAP (RI)																
UITERWAARDELANDSCHAP (UI)																
VENONTGINNINGENLANDSCHAP (VE) I																
II																
ZANDVERSTUIVINGENLANDSCHAP (ZA)																

#1 DIJKEN

#2 SCHUREN VOOR EENDEN OF GANZEN

#3 KASSEN

#4 EENDENKOOIEN

#5 DEPLANTINGEN USSEL-MEERPOLDERD.

#6 PARKEERTERREINEN

#7 CAMPING/RECREATIEVE BEDOUWING

#8 OPEN WATER

#9 STEENFABRIEKEN

#10 ZAND- OF KLEIPUTTEN

#11 RUIVEREN

HOOFDBEELDORAGER

AANVULLENDE BEELDDRAGER

Successieschema van de landschapstypen (Bron: Het Landschapsbeeld van Gelderland, deelrapport 1, Landschapstructuur en landschapstypering, 1985).

