

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Marlin ter Huurne, Laurens Kik,
Ludo van Broekhuizen, Quinten
Isselman, Rutger Neutel, Floris
Moerkens, Steven Velthuijsen

Opdrachtgever

Gemeente Vught
Secretaris van Rooijstraat 1,
5261 EP Vught

PlanMER wind- en zonne-energie Vught

Technische bijlage



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie



PlanMER wind- en zonne-energie Vught

Technische bijlage

Datum	17 december 2024
Versie	1.0
Auteurs	Marlin ter Huurne Laurens Kik Ludo van Broekhuizen Quinten Isselman Rutger Neutel Steven Velthuijsen

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2024

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoud

PLANMER WIND- EN ZONNE-ENERGIE VUGHT	1
TECHNISCHE BIJLAGE 1	
HOOFDSTUK 1 INTRODUCTIE	4
HOOFDSTUK 2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 <i>Introductie</i>	3
2.2 <i>Referentie windturbintype</i>	3
2.3 <i>Midi-windturbines</i>	4
2.4 <i>Zoekgebieden RES 1.0</i>	4
2.5 <i>Belemmeringenanalyse wind</i>	4
2.6 <i>Zoekgebieden wind</i>	6
2.7 <i>Belemmeringenanalyse zon</i>	6
2.8 <i>Zoekgebieden zon</i>	7
2.9 <i>Referentiesituatie: Huidige situatie en ontwikkelingen</i>	8
2.10 <i>Beoordeling onderzoeksgebieden</i>	8
HOOFDSTUK 3 EFFECTBEOORDELING ZOEKGEBIEDEN WIND	10
3.1 <i>Energieopbrengst</i>	10
3.2 <i>Leefomgeving</i>	13
3.3 <i>Externe veiligheid</i>	19
3.4 <i>Ecologie</i>	25
3.5 <i>Bodem, water en archeologie</i>	25
3.6 <i>Landschap en cultuurhistorie</i>	28
3.7 <i>Samenvattende beoordelingstabel</i>	32
HOOFDSTUK 4 EFFECTBEOORDELING ZOEKGEBIEDEN ZON	33
4.1 <i>Draagkrachtanalyse</i>	33
4.2 <i>Energieopbrengst</i>	33
4.3 <i>Leefomgeving</i>	35
4.4 <i>Externe veiligheid</i>	37
4.5 <i>Ecologie</i>	38
4.6 <i>Bodem, water en archeologie</i>	38
4.7 <i>Landschap en cultuurhistorie</i>	41
4.8 <i>Samenvattende beoordelingstabel</i>	51
HOOFDSTUK 5 KWALITATIEVE BESCHOUWING ZOEKGEBIEDEN	52
5.1 <i>Noordwest (wind 1 & zon 1)</i>	52
5.2 <i>Noord (wind 2 & zon 2)</i>	52
5.3 <i>Zoekgebied wind 4</i>	52
5.4 <i>Zoekgebied zon 3</i>	52
5.5 <i>Zoekgebied zon 4</i>	52
5.6 <i>Zoekgebied zon 5</i>	52
HOOFDSTUK 6 ALTERNATIEVEN	53
6.1 <i>Doelbereik alternatievenonderzoek</i>	53
6.2 <i>Effectbeoordeling alternatieven</i>	54
6.3 <i>Samenvattende effectbeoordeling alternatieven</i>	56
6.4 <i>Kwalitatieve beoordeling alternatieven</i>	56
HOOFDSTUK 7 MITIGERENDE MAATREGELEN	67
HOOFDSTUK 8 LEEMTEN IN KENNIS	68
BIJLAGE A BELEIDSKADER	69
A.1 <i>Inleiding beleidskader</i>	69
A.2 <i>Europees en rijksbeleid</i>	69
A.3 <i>Regionaal beleid</i>	70
A.4 <i>Provinciaal beleid</i>	70
A.5 <i>Gemeentelijk beleid</i>	73

BIJLAGE B	ECOLOGISCHE RISICOANALYSE	74
BIJLAGE C	LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE	75
	8.1 <i>Het landschap in het beleid</i>	75
	8.2 <i>De ontwikkeling van het landschap</i>	82
	8.3 <i>Beschrijving van de landschapstypen</i>	87
	8.4 <i>Landschappelijke hoofdstructuren</i>	96
	8.5 <i>Cultuurhistorische waarden van het landschap</i>	97
	8.6 <i>Landschappelijke perceelgrootte van de landschapstypen</i>	102

Hoofdstuk 1 Samenvatting

Geen verdieping

Hoofdstuk 2 Introductie

Deze technische bijlage hoort bij het planMER Vught en is niet bedoeld om zelfstandig te lezen.

Het milieueffectrapport (MER) beschrijft de milieueffecten van windturbines en zonneparken binnen verschillende zoekgebieden in de gemeente Vught. Met de informatie betreffende de zoekgebieden worden alternatieven geformuleerd en ook beoordeeld.

De hoofdstukindeling van de technische bijlage loopt gelijk aan die van het digitale MER. Op die manier is het voor een lezer van het MER eenvoudig om verdieping bij een bepaald onderwerp te vinden, indien gewenst.

Hoofdstuk 3 Uitgangspunten

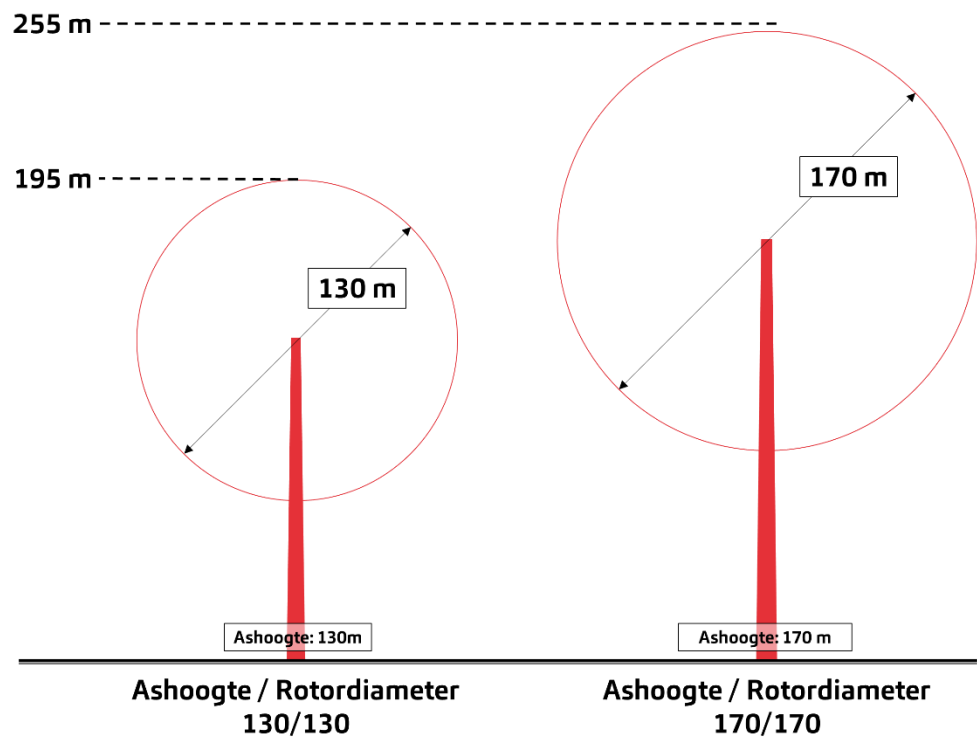
3.1 Introductie

Geen verdere toelichting.

3.2 Referentie windturbintype

Voor sommige van de milieuthema's is het noodzakelijk om een concreet windturbintype te selecteren. Onderstaande figuur toont de typen windturbine die als referentie worden gebruikt in het MER. De keuze voor deze specifieke afmeting volgt uit de NRD. In de alternatievenontwikkeling wordt gekeken naar de effecten van windturbines in de 4 MW klasse met een ashoogte van ten minste 130 m en een tiphoogte van ten minste 195 m. Daarnaast wordt gekeken naar windturbines in de 6 MW klasse met een maximale ashoogte van 170 meter en een tiphoogte van maximaal 255 meter. Daarmee wordt geanticipeerd op de ontwikkeling van moderne windturbines op land die rond 2025 beschikbaar komen om een realistisch beeld te geven van een financieel rendabele situatie

Figuur 1 Referentie windturbintype



3.3 Midi-windturbines

Geen verdere toelichting benodigd.

3.4 Zoekgebieden RES 1.0

Volgens de RES 1.0 waren er vier zoekgebieden opgesteld om de mogelijkheden voor windturbines verder te onderzoeken. Deze zoekgebieden zijn het gevolg van ruimtelijke analyses ten grondslag aan de RES 1.0. Deze zoekgebieden gelden in dit planMER als uitgangspunt. Door middel van een belemmeringenanalyse wordt gekeken of deze zoekgebieden daadwerkelijk technische ruimte bieden voor de ontwikkeling van windenergie. Het gehele grondgebied van de gemeente Vught wordt hierbij beschouwd, om zeker te weten dat er geen gemiste kansrijke alternatieve locaties binnen de gemeente zijn.

3.5 Belemmeringenanalyse wind

3.5.1 Leefomgeving

De volgende harde belemmeringen op het gebied van leefomgeving zijn meegenomen in de belemmeringenanalyse.

Tabel 1 Harde belemmeringen leefomgeving

Belemmering	Toelichting	Buffer (m) bij: 130/130	Buffer (m) bij: 170/170
Verblijfsobjecten met een woon-, zorg- of onderwijsfunctie	N.B. de 350 meter is geen harde afstandseis, maar een vuistregel ter voorkoming van normoverschrijding geluid en slagschaduw. De daadwerkelijk minimaal aan te houden afstand kan verschillen van project tot project en is daarom op het detailniveau van een planMER niet te bepalen. Zo is er een afstandsnorm voorgesteld in de concept windturbinebepalingen, zie onderdeel Leemten in kennis. Bij een concreet project wordt altijd getoetst aan de dan geldende normen en wetgeving.	350 meter	350 meter

3.5.2 Veiligheid

De volgende harde belemmeringen op het gebied van veiligheid zijn meegenomen in de belemmeringenanalyse.

Tabel 2 Harde belemmeringen veiligheid

Belemmering	Toelichting	Buffer (m) bij: 130/130	Buffer (m) bij: 170/170
Buisleidingen	Handreiking Risicozonering Windturbines houdt voor ondergrondse gasleidingen als risicoafstand de grootste waarde aan van:	195 meter	255 meter

	<ul style="list-style-type: none"> - De tiphoogte - De maximale werpafstand bij nominaal toerental Voor de windturbines in dit onderzoek is de tiphoogte als hoogste waarde aangehouden.		
Panden	Tot panden wordt een wicklenge-afstand gehanteerd om overdraai te voorkomen.	65 meter	85 meter
Rijkswegen	Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 30m uit de rand van de verharding of, bij een rotordiameter groter dan 60m, ten minste de halve diameter.	65 meter	85 meter
Overige wegen	Tot provinciale en gemeentelijke wegen gelden geen voorgeschreven minimumafstanden zoals bij rijkswegen het geval is. Om genoeg ruimte voor het plaatsen van windturbines vrij te houden wordt toch een korte afstand tot overige wegen ingetekend.	20 meter	20 meter
Spoorwegen	ProRail hanteert een afstandseis van $11m + \frac{1}{2} \times \text{rotordiameter}$ (met een minimum van 30m) vanaf het hart van het buitenste spoor.	76 meter	96 meter
Kernzones regionale waterkeringen	Door de gemeente Vught lopen enkele regionale waterkeringen beheerd door de waterschappen. Om te voorkomen dat de windturbines te veel risico toevoegen is de kernzone van deze waterkeringen opgenomen als harde belemmeringen. In de effectbeoordeling voor externe veiligheid is meer toegelicht over de mogelijke effecten van windturbines in de nabijheid van de keringen.	-	-

3.5.3 *Natuur*

De volgende harde belemmeringen op het gebied van natuur zijn meegenomen in de belemmeringenanalyse.

Tabel 3 **Harde belemmeringen natuur**

Belemmering	Toelichting	Buffer (m) bij: 130/130	Buffer (m) bij: 170/170
NNB	Windturbines zijn niet toegestaan in Natuurnetwerk Brabant mits er aan enkele voorwaarden wordt voldaan. Waaronder dat het direct aansluit direct aansluitend op hoofdinfrastructuur. Teven moet worden onderbouwd dat toegestaan is bij gebleken noodzaak (bijvoorbeeld ontbreken alternatieven; te kleine afstand tussen windturbines; verstoring lijnopstelling). Om deze reden is Natuurnetwerk (buiten 300 meter van de hoofdinfrastructuur) als een harde belemmering beschouwd.	65 meter	85 meter
Natura2000	Windturbines zijn niet toegestaan in Natura2000 gebied. Om overdraai te voorkomen wordt een wicklenge afstand gehouden.	65 meter	85 meter
Stiltegebied	Binnen de stiltegebieden geldt een streefwaarde van 40 dB(A) LAeq. Dit wordt meegenomen als harde belemmering gezien het geluid van een windturbine in dit gebied deze streefwaarde hoogstwaarschijnlijk overschrijdt.	-	-

De volgende zachte belemmeringen op het gebied van natuur zijn meegenomen in de belemmeringenanalyse.

Tabel 4 **Zachte belemmeringen natuur**

Belemmering	Toelichting	Buffer (m) bij: 130/130	Buffer (m) bij: 170/170
-------------	-------------	----------------------------	----------------------------

NNB (binnen 300 meter van hoofdinfrastructuur)

Een strook van 300m aan weerszijden van grootschalige infrastructuur wordt gezien als zachte belemmering als het gaat om het intekenen van windparklocaties, om recht te doen aan artikel 3.38 Interim omgevingsverordening Noord-Brabant. Binnen deze belemmeringenanalyse is er gekozen voor een bufferafstand van 300 meter om enerzijds de koppeling met de grootschalige infrastructuur niet te verliezen en anderzijds nog enige schuifruimte te hebben voor individuele windturbines. Onder grootschalige infrastructuur wordt in dezen gezien: rijks- en provinciale wegen en spoorwegen.

- -

3.5.4 Technische ruimte wind

Door alle harde belemmeringen weg te strepen blijft de technische ruimte voor windenergie over. Door de kleinere bufferafstanden is de technische ruimte voor het kleinere windturbineformaat iets groter.

Uit de belemmeringenanalyse volgt dat er in zoekgebied 3 geen technische ruimte voor windturbines overblijft.

3.6 Zoekgebieden wind

Binnen elk zoekgebied zijn vervolgens twee onderzoekopstellingen ingetekend:

- Variant A: een variant waarin het gebied maximaal wordt ingericht met windturbines met een tiphoogte van 195m.
- Variant B: Een variant met lijnopstellingen van windturbines met een tiphoogte van 255m.

Zo worden de maximale en realistische milieueffecten inzichtelijk. Elk van deze opstellingen wordt individueel beoordeeld op alle milieueffecten.

De twee varianten worden aangeduid met de letters 'A' en 'B'. Zo is de grote variant in windzoekgebied 2 aangeduid met W2B.

3.7 Belemmeringenanalyse zon

3.7.1 Leefomgeving

De volgende harde belemmeringen op het gebied van leefomgeving zijn onderdeel van de belemmeringenanalyse.

Tabel 5 Harde belemmeringen leefomgeving

Belemmering	Toelichting	Buffer (m)
Panden	Rond panden is een buffer van 50 meter rond gelegd die dient als harde belemmering. Dit heeft te maken met de mogelijke geluidshinder van zonneparken.	50 meter

3.7.2 *Veiligheid en infrastructuur*

De volgende harde belemmeringen op het gebied van veiligheid zijn onderdeel van de belemmeringenanalyse.

Belemmering	Toelichting	Buffer (m)
Buisleidingen	Langs aardgasleidingen wordt de plaatsing van zonneparken toegestaan bij een afstand van minimaal 10 meter. Deze afstand is aangehouden om te verzorgen dat onderhoud gepleegd kan worden door beheerder Gasunie.	10 meter
Rijkswegen	Rijkswaterstaat stelt de eis dat in de wegberm een afstand van minstens 10 tot 13 meter moet worden aangehouden. 13 meter is hier aangehouden om uit te gaan van een worst-case scenario.	13 meter
Spoorwegen	Langs de hartlijn van spoorwegen wordt een buffer met een afstand van 10 meter ingetekend. Dit is om te verzorgen dat er geen zonnepark geprojecteerd wordt op een spoorweg.	10 meter
Stromend water	Zonneparken kunnen, naast op land, ook op stilstaand water van plassen of meren ontwikkeld worden. Om volledig te zijn is daarom al het stromend water als belemmering opgenomen.	-
Overige wegen	Langs de hartlijn van overige wegen wordt een buffer met een afstand van 10 meter ingetekend. Dit is om te verzorgen dat er geen zonnepark geprojecteerd wordt op een weg of de bijbehorende berm.	10 meter

3.7.3 *Natuur*

De volgende harde belemmeringen op het gebied van natuur zijn onderdeel van de belemmeringenanalyse.

Belemmering	Toelichting	Buffer (m)
Bos	In de gemeente Vught zijn er enkele (delen van) bossen die niet aangeduid als NNB of Natura-2000. Omdat het onwenselijk is om grote aantallen bomen te kappen voor een zonnepark zijn deze bossen als belemmering opgenomen.	-
Natura 2000	Natura 2000 wordt als harde belemmering meegenomen. De hoogwaardige natuurwaarden van Natura-2000 gebieden zijn niet verenigbaar met de grootschalige opwek van zonne-energie.	-
Natuurnetwerk Brabant	NNB wordt als harde belemmering meegenomen. Net als bij Natura-2000 is de combinatie tussen een grootschalig zonnepark en een natuurgebied nauwelijks te maken.	-

3.7.4 *Technische ruimte zon*

Geen verdere toelichting.

3.8 **Zoekgebieden zon**

Geen verdere toelichting.

3.9 Referentiesituatie: Huidige situatie en ontwikkelingen

3.9.1 *Beschrijving huidige situatie*

Geen verdieping

3.9.2 *Raakvlakken met andere ontwikkelingen*

Geen verdieping

3.10 Beoordeling onderzoeksgebieden

Geen verdieping

Hoofdstuk 4 Effectbeoordeling zoekgebieden wind

4.1 Energieopbrengst

4.1.1 Energieopbrengst van windprojecten

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder ‘grijze’ stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO₂-, fijnstof en emissies van verzurende stoffen. In Nederland wordt per opgewekte GWh gemiddeld 480 ton CO₂ uitgestoten¹. Deze uitstoot wordt met de opwekking van wind- en zonne-energie gemitigeerd. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst.

Voor beide formaten windturbines is een representatief type geselecteerd en doorgekeurd. Zie hieronder voor de gebruikte rekenmethode.

4.1.2 Rekenmethode en resultaten

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines is de te verwachten elektriciteitsopbrengst van de windzoekgebieden berekend.

Bij de berekening is ervoor gekozen om uit te gaan van commercieel beschikbare windturbintypes. Zie onderstaande tabel voor een beschrijving van de windturbintypes die zijn gebruikt voor deze berekeningen.

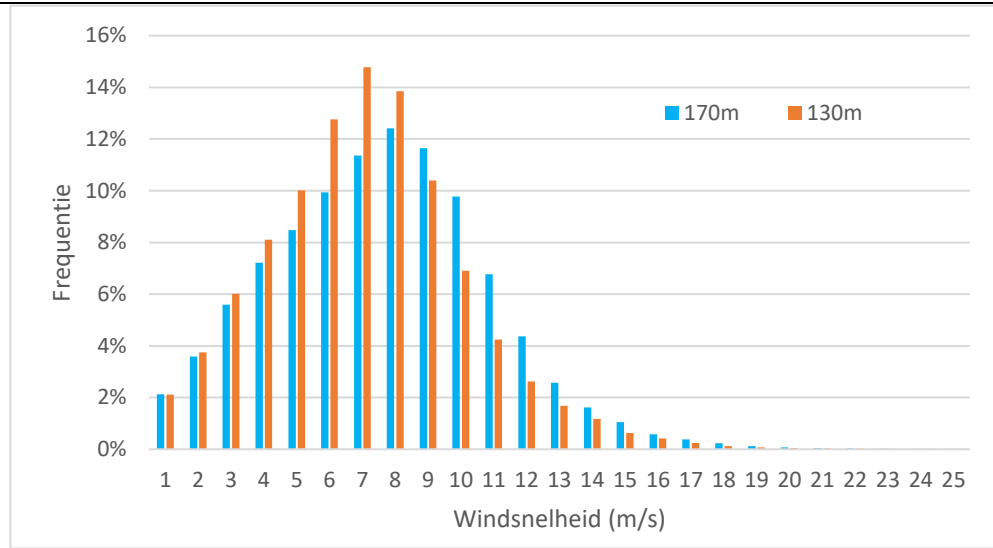
Tabel 6 Representatieve windturbines gebruikt in de opbrengstberekening

Klasse	Type	Vermogen (MW)	Fabrikant	RD (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)
Laag	Nordex N131 3,6	3.6	Nordex	131	130	195,5
Hoog	V172 7.2	7.2	Vestas	172	170	256

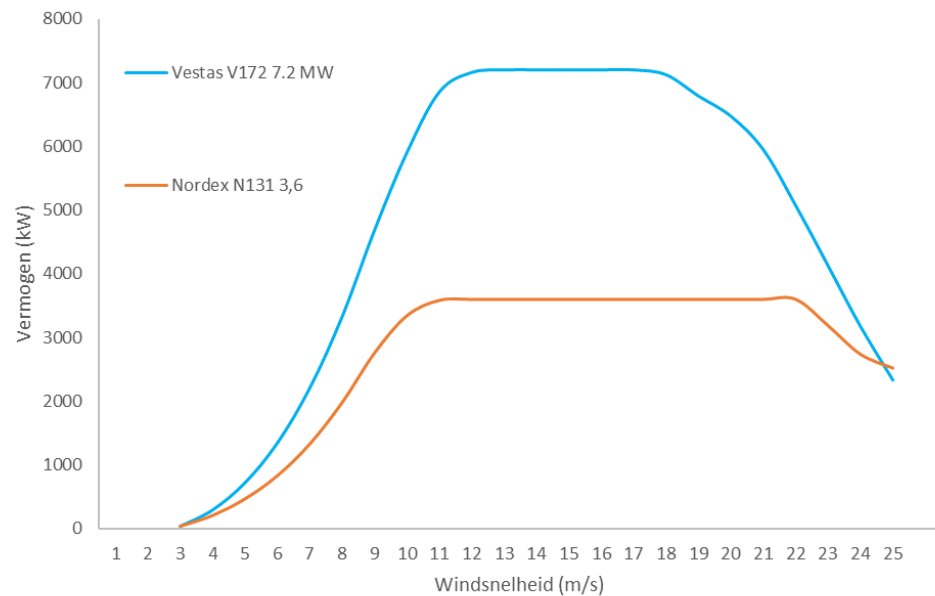
Om te komen tot een jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie van de windturbines is het aantal uren per jaar dat een bepaalde windsnelheid voorkomt, vermenigvuldigd met het vermogen van de windturbine bij die windsnelheid (de zogenaamde ‘power curve’ van de windturbines). Optelling hiervan levert de jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie.

De langjarig gemiddelde windsnelheidsverdeling wordt beschikbaar gesteld door het KNMI. De coördinaten die zijn gebruikt voor het onderdeel energieopbrengst zijn: X-coördinaat = 140.908, Y-coördinaat = 408.780. Figuur 2 toont de windsnelheidsverdeling van deze locatie op de verschillende ashoogtes.

¹ Wielders en Nusselder, *Emissiekentallen elektriciteit*, CE Delft, januari 2020.

Figuur 2 Windsnelheidsverdeling op de twee gebruikte ashoogtes.

De power curves voor commercieel beschikbare types zijn openbaar beschikbaar gesteld door de fabrikanten. Deze zijn voor de betreffende turbintypes in Figuur 3 weergegeven.

Figuur 3 Power curves van de verschillende representatieve types.

De netto jaarproductie van het windpark is vervolgens berekend door de bruto productie te vermenigvuldigen met het aantal windturbines, en een afslag te doen van 13% op de bruto productie. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor parkverliezen, onderhoud, storing en transportverliezen. Eventuele stilstand t.g.v. stilstandvoorzieningen voor het beperken van slagschaduw hinder zijn niet in de berekening verwerkt.

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbeho-

rende vermindering van CO₂-, fijnstof en emissies van verzurende stoffen. De fossiele emissiefactor zal door de toenemende vergroening in de elektriciteitssector de komende jaren naar verwachting afnemen. Omdat de windturbines naar verwachting rond 2030 worden ontwikkeld zijn ook de kentallen van 2030 gebruikt. De CO₂-emissies per gemiddelde opgewekte kWh zijn in Nederland als volgt².

Tabel 7 Verwachte uitstoot per kWh in 2030 (op basis van energiemix in NL).

CO ₂	
Uitstoot per kWh	357 g

In is het totaaloverzicht weergegeven van de elektriciteitsproductie en de vermeden emissies.

Tabel 8 Vermeden emissies

Alternatief	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
Aantal windturbines	8	4	11	5	3	3
MWh/jr per windturbine	11.936	24.864	11.936	24.864	11.936	24.864
MWh/jr park	95.487	99.456	131.295	124.320	35.808	74.592
Vermeden emissies in kg						
CO ₂	49.367	51.419	67.879	64.274	18.513	38.564
Nox	68	71	93	88	25	53
SO ₂	37	39	51	48	14	29
PM	3	3	4	4	1	2
VOS	53	56	74	70	20	42

4.1.3 Beoordelingscriteria

Per opstelling is hierboven een inschatting gemaakt van de energieopbrengst en bijbehorende emissiereductie. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet apart beoordeeld. De energieopbrengst wordt relatief beoordeeld. Voor de relatieve beoordeling wordt de mogelijke energieopbrengst vergeleken met de doelstelling van de gemeente Vught voor duurzame energie van 0,15 TWh in 2050.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Aandeel van doelstelling 2050	Kwantitatief

4.1.4 Beoordeling

Onderstaande tabel toont de beoordeling van de criteria.

² van Cappellen L. et al, 2021. Emissiefactor elektriciteit uit fossiele bronnen.

Tabel 9 Beoordelingscriteria Energieopbrengst

Beoordelingscriterium	0	+	++	+++
Aandeel van doelstelling	0-50 GWh/jr (<33% van doelstelling 2050)	50-100 GWh/jr (33-66% de doel- stelling 2050)	100-150 GWh/jr (67-100% van doelstelling 2050)	>150 GWh/jr (>100% van doelstelling 2050)

De windzoekgebieden scoren op de thema's energieproductie en relatie tot doelbereik als volgt:

Tabel 10 Beoordeling Energieopbrengst

Alternatief	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
Aandeel van doelstelling	64%	66%	88%	83%	24%	50%

4.2 Leefomgeving

4.2.1 Impact van windturbines op leefomgeving

Effecten van windturbines

De effecten van windturbines op de leefomgeving zijn onder te verdelen in:

- Geluid
- Slagschaduw
- Gezondheid

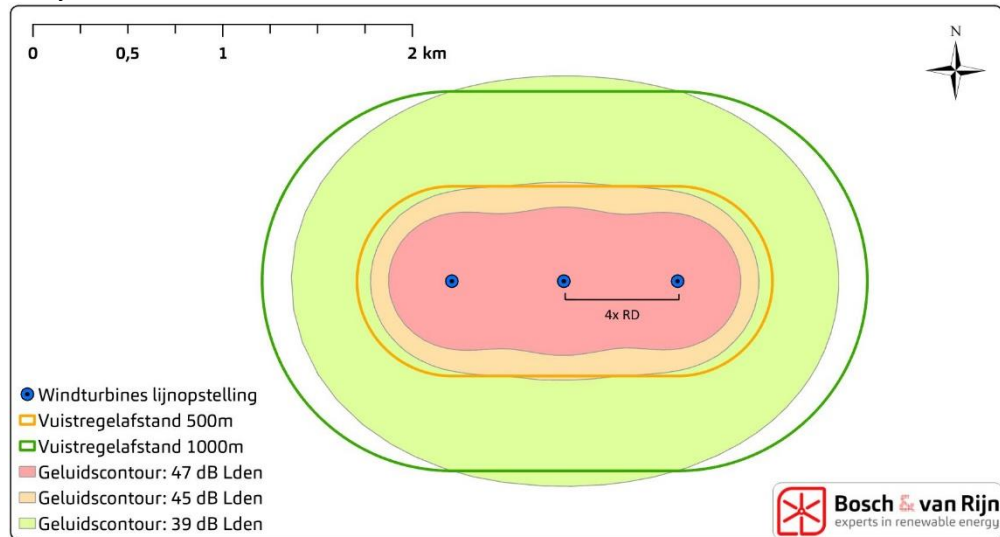
Van deze effecten is geluid maatgevend. De slagschaduw is weliswaar tot op grotere afstand waarneembaar, maar door de strenge norm en de eenvoud van mitigatie is het milieueffect beperkt.

In dit planMER-deel worden geen berekeningen gemaakt voor geluid, slagschaduw, gezondheid en veiligheid. In plaats daarvan wordt gerekend met vuistregelafstanden: de beoordeling van de planMER-alternatieven gebeurt op basis van het aantal woningen binnen 500 meter en binnen 1000 meter van de lijnen. Dit sluit beter aan bij het detailniveau van een planMER. De toetsingskaders voor de genoemde milieuthema's komen aan bod in het projectMER-deel.

4.2.1.1 Geluid

Om de vuistregelafstanden te berekenen zijn 3 windturbines met onderlinge afstand van viermaal de rotordiameter ingetekend. Er is gekozen voor een representatief type dat voor de bandbreedte aan onderzochte windturbines een gemiddeld geluidsniveau produceert. Hiervoor is een windsnelheidsverdeling gebruikt van een centrale locatie in de gemeente Vught. Voor dit type zijn geluidsberekeningen uitgevoerd. Onderstaande figuur toont de 45 dB L_{den} -contour (de normgrens) alsmede de 39 dB L_{den} -contour, omdat voldoen aan de norm niet betekent dat de windturbines niet hoorbaar zijn. Tevens zijn de vuistregelafstanden weergegeven.

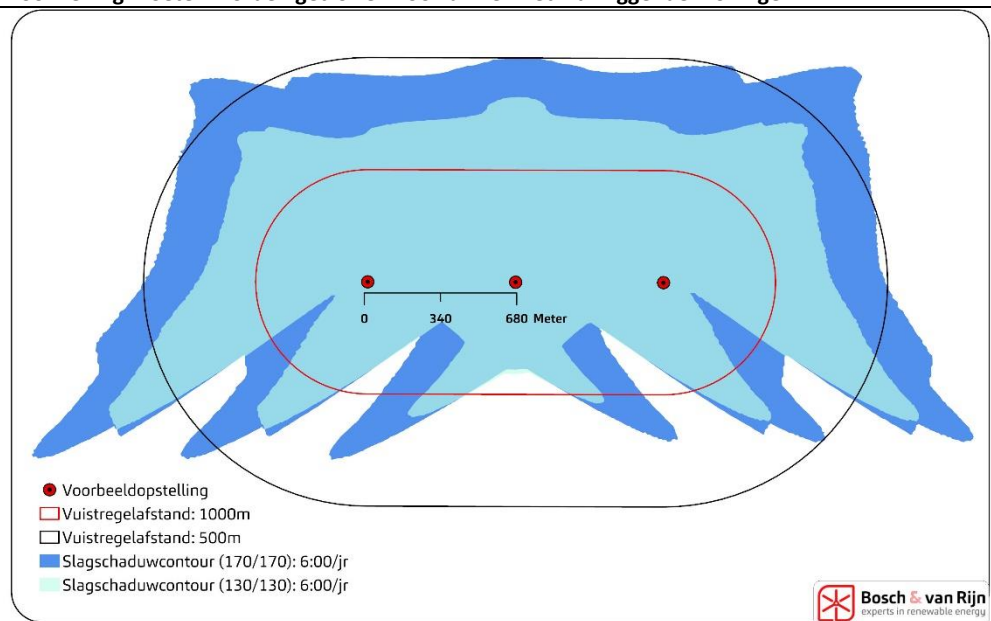
Figuur 4 Geluidsberekening van een voorbeeldopstelling. Zoals blijkt komen de vuistregelafstanden (500 en 1000 meter) redelijk overeen met de 45 en 39 dB L_{den}-contouren.



4.2.1.2 Slagschaduw

Om de vuistregelafstanden te berekenen is van een denkbeeldige opstelling van 3 windturbines met van 4 keer de rotordiameter berekend hoeveel slagschaduw deze produceert. Het betreft een opstelling met windturbines met een rotordiameter en ashoogte van 170 meter en een tiphoogte van 255 meter. Onderstaande figuur toont de slagschaduwcontour (blauw vlak). Voor woningen die zijn gelegen binnen dat vlak geldt dat één of meer windturbines af en toe moeten worden stilgezet om aan een 6-uur schaduwduurnorm per jaar te kunnen voldoen. Ter illustratie is eenzelfde slagschaduwcontour voor het formaat 130 meter ashoogte en rotordiameter weergegeven.

Slagschaduwberekening van een voorbeeldopstelling met afmeting 170/170 en 130/130. Binnen het blauwe vlak is de verwachte slagschaduw meer dan 6:00 uur per jaar en zou er dus een stilstandvoorziening moeten worden getroffen voor binnen het vlak liggende woningen.



De onregelmatige vorm van de bovenstaande slagschaduwcontour wordt veroorzaakt door de stand van de zon door het jaar heen:

- In de zomer komt de zon in het noordoosten op (lange schaduw naar het zuidwesten) en gaat in het noordwesten onder (lange schaduw naar het zuidoosten).
- In de winter komt de zon in het zuidoosten op (lange schaduw naar het noordwesten), blijft relatief laag (de schaduw blijft gedurende de hele dag lang) en gaat in het zuidwesten onder (lange schaduw naar het noordoosten).

4.2.2 Rekenmethode

Rond de lijnen van de windturbines zijn de buffers ter grootte van de bufferafstanden getekend. Vervolgens is gekeken hoeveel gevoelige objecten (woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen) binnen deze buffers gelegen zijn. Dit levert de aantallen op gebruikt in het beoordelingscriterium 'Aantal gevoelige objecten binnen 500m en 1000m'. Door dit getal te delen door de berekende energieopbrengst van het mogelijke windpark wordt het criterium 'Aantal gevoelige objecten binnen 500m en 1000m per GWh' berekend.

Het beoordelingscriterium 'Aanwezigheid andere geluidsbronnen (cumulatie)' wordt berekend door te kijken het huidige geluidsniveau. Hiervoor is gebruik gemaakt van een geluidkaart van het RIVM. Het RIVM is in bezit van geluidkaarten per geluidsbron en heeft deze kaarten samengevoegd tot één rasterkaart met het cumulatieve geluidsniveau in L_{den} ³.

Deze waarden zijn in te delen in zogenaamde GES-scores. GES staat voor gezondheidseffectscreening. GES is ontwikkeld om bij ruimtelijke planvorming in beeld te brengen wat de werkelijke gezondheidsrisico's zijn rondom enkele milieufactoren, in aanvulling op wettelijke milieunormen of afspraken, die lang niet altijd voldoende zijn om risico's en klachten te vermijden. Niet alleen de feitelijke kwaliteit in de omgeving wordt daarbij in aanmerking genomen, maar ook het aantal blootgestelde mensen. Een GES-score is een getal van 0 t/m 8 (behalve de GES-score 3, die niet bestaat voor geluid) en hanteert de volgende classificering:

Tabel 11 Relatie tussen de cumulatieve geluidsbelasting en de GES-scores.

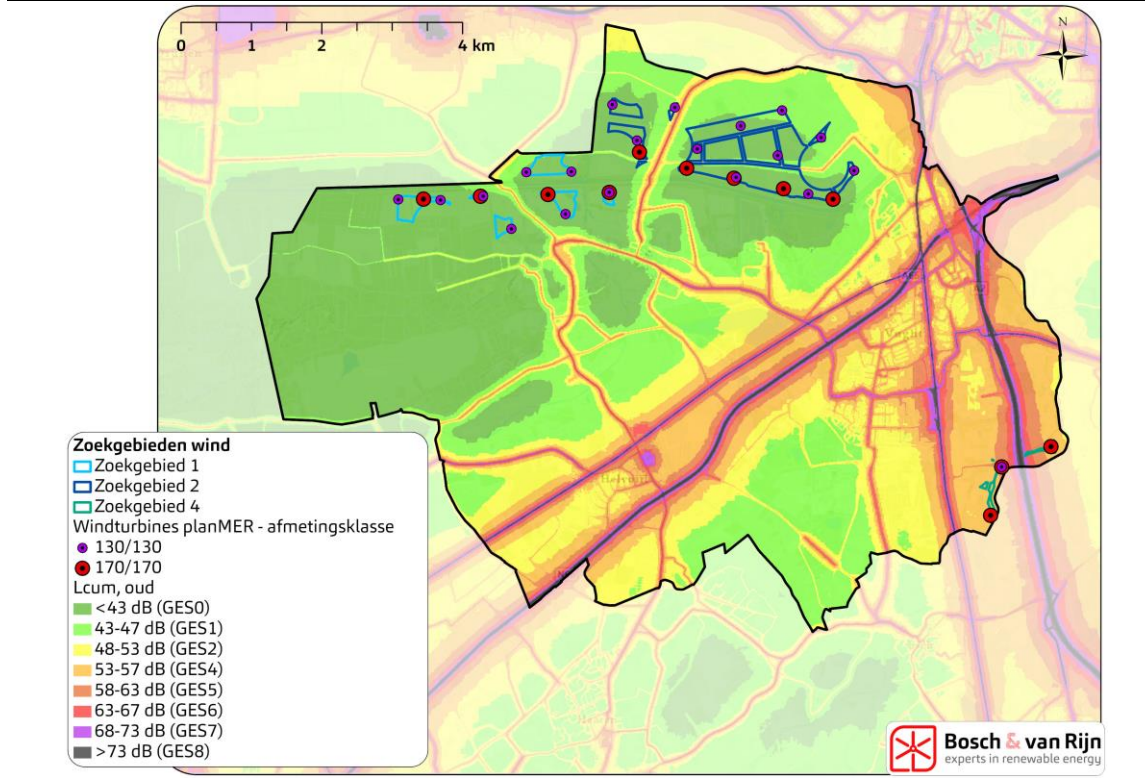
GES-score	Beoordeling	van (dB)	tot (dB)
GES 0	Zeer goed	0	43
GES 1	Goed	43	48
GES 2	Redelijk	48	53
GES 4	Matig	53	58
GES 5	Zeer matig	58	63
GES 6	Onvoldoende	63	68
GES 7	Ruim onvoldoende	68	73
GES 8	Zeer onvoldoende	73	100

De waarden uit deze rasterkaart worden overgezet naar de gevoelige objecten binnen en rond Vught. Vervolgens is voor de gevoelige objecten binnen 1 kilometer van de windturbines berekend wat de GES-scores zijn. De meest voorkomende GES-score wordt gebruikt in de beoordeling.

³ <https://data.overheid.nl/dataset/7133-geluid-in-nederland--liden->

De onderstaande afbeelding laat de RIVM-geluidskaart, opgedeeld in GES-klassen, zien voor de gemeente Vught.

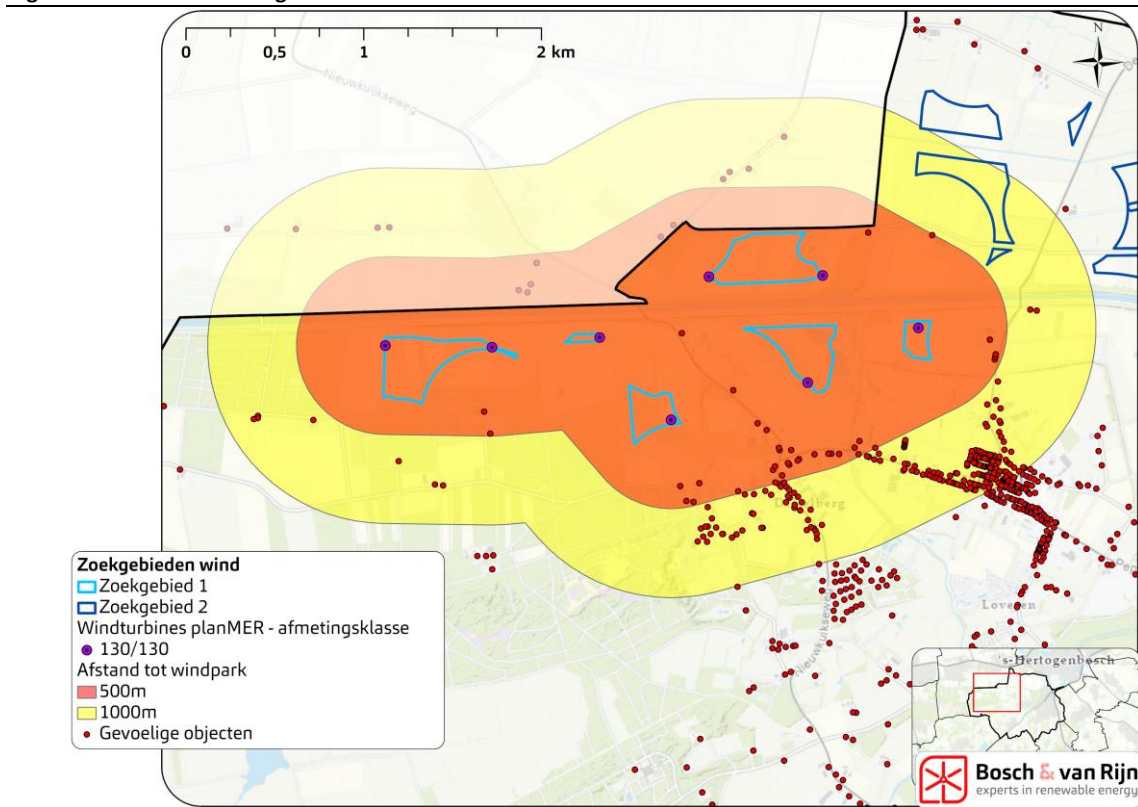
Figuur 5 Huidig omgevingsgeluid (L_{cum, oud}) in de gemeente Vught



4.2.3 Resultaten

De onderstaande afbeelding geeft voor windzoekgebied 1, variant A, weer welke woningen binnen de 500 en 1000 meter van het windpark liggen.

Figuur 6 Afstandsringen rond W1A



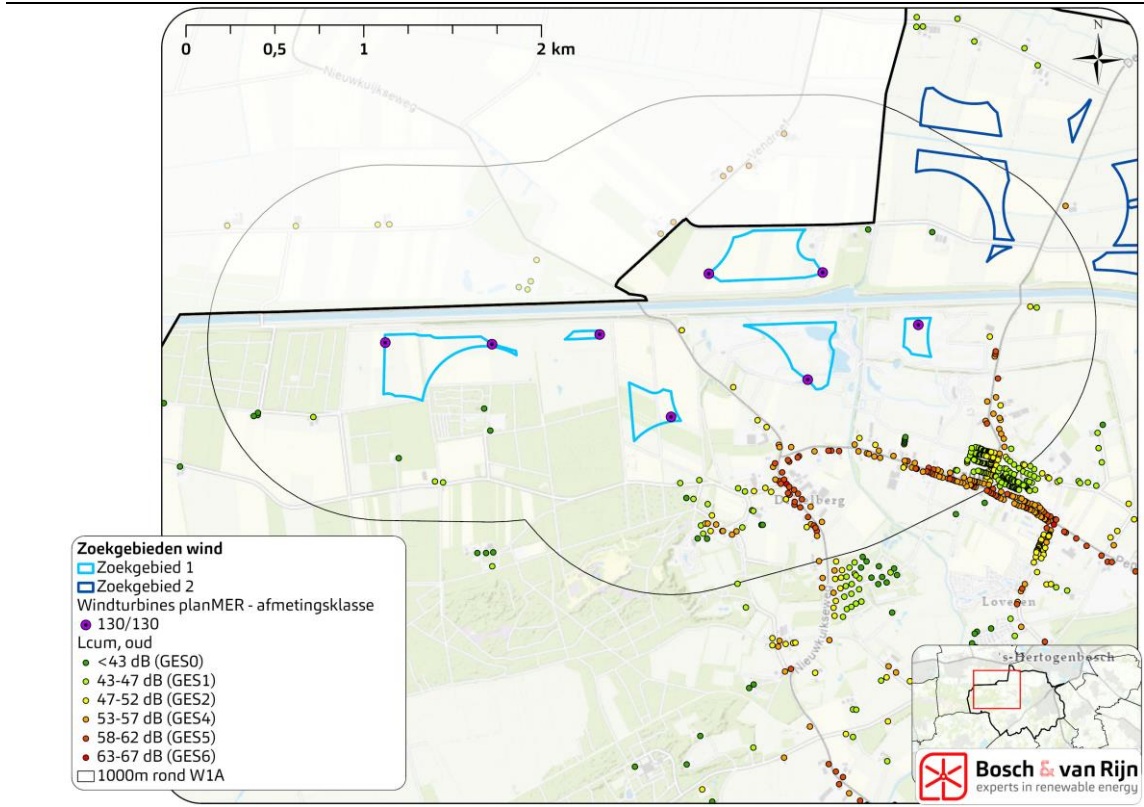
De onderstaande tabel geeft de resultaten weer voor de zes windzoekgebieden. Ook is berekend wat het aantal gevoelige objecten per GWh/jr is.

Tabel 12 Resultaten beoordeling windzoekgebieden. GO staat voor gevoelige objecten.

	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
Aantal GO binnen 500m	42	11	115	25	25	25
Aantal GO binnen 1000m	265	232	916	640	106	106
GWh/jr	95	99	131	124	36	75
Aantal GO/GWh/jr binnen 500m	0,4	0,1	0,9	0,2	0,7	0,3
Aantal GO/GWh/jr binnen 1000m	2,7	2,4	7,4	4,9	3,0	1,4

Voor de gevoelige objecten binnen 1000 meter van het windpark is gekeken welke GES-scores voorkomen. De waarde van de RIVM kaart is afgelezen bij de gevoelige objecten. Onderstaande kaart laat dit zien voor W1A.

Figuur 7 Huidige geluidswaarden van gevoelige objecten rond W1A



De meest voorkomende GES-score is dikgedrukt. Voor beide varianten van windzoekgebied 4 komt GES-score 2 en 4 even vaak voor. Er is gekozen om de hogere score (GES4) te hanteren als leidende waarde.

Tabel 13 Aantal gevoelige objecten per GES-score, GES-score 8 komt niet voor in Vught.

GES-score	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
GES 0	19	12	5	6	0	0
GES 1	79	74	263	267	18	18
GES 2	53	48	399	291	23	23
GES 4	72	61	216	69	23	23
GES 5	41	36	33	7	21	21
GES 6	1	1	0	0	19	19
GES 7	0	0	0	0	2	2

4.2.4 Beoordelingscriteria

De effecten op de leefomgeving worden onderzocht met de volgende beoordelingscriteria.

Tabel 14 Beoordelingscriterium aspect invloed op leefomgeving.

Beoordelingscriterium	---	--	-	0
Aantal GO binnen 500m	>80	40 - 80	20-40	<20
Aantal GO binnen 1000m	>800	400-800	200-400	<200
Aantal GO binnen 500m / GWh/jr	> 0,75	0,50 - 0,75	0,25 - 0,50	<0,25
Aantal GO binnen 1000m / GWh/jr	>6	4-6	2-4	<2

Aanwezigheid andere geluidsbronnen, meest voorkomend huidig geluidsniveau bij GO binnen 1 kilometer	n.v.t.	GES 1 of lager (<48 dB Lden)	GES 2* (48-52 dB Lden)	GES4 of hoger (>52 dB Lden)
---	--------	------------------------------	------------------------	-----------------------------

4.2.5 *Beoordeling*

De resultaten en criteria leiden tot de volgende beoordeling:

Tabel 15 **Beoordeling Leefomgeving wind**

Alternatief	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
Aantal GO binnen 500m	42	11	115	25	25	25
Aantal GO binnen 1000m	265	232	916	640	106	106
Aantal GO binnen 500m / GWh/jr	0,4	0,1	0,9	0,2	0,7	0,3
Aantal GO binnen 1000m / GWh/jr	2,7	2,4	7,4	4,9	3,0	1,4
Aanwezigheid andere geluidsbronnen (cumulatie)	--	--	-	-	-	-

4.3 **Externe veiligheid**

4.3.1 *Externe veiligheid bij windturbines*

Ten behoeve van het MER is een risicoanalyse uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van alle zoekgebieden. Voor ieder zoekgebied zijn de effecten apart beoordeeld.

4.3.2 *Risico-inventarisatie*

4.3.2.1 *Faalscenario's*

Risico's van een windturbine voor de omgeving bestaan uit drie typen falen:

1. het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad;
2. het omvallen van een windturbine door mastbreuk;
3. het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.

Deze drie type risico's worden hieronder toegelicht.

1. *Afbreken van een windturbineblad*

Het risico voor de omgeving van een afgebroken blad is afhankelijk van:

- De kans dat een blad afbreekt en de omstandigheden waaronder dit gebeurt;
- De baan die het afgebroken blad aflegt, de plek waar het afgebroken blad zal inslaan en de snelheid bij inslag;
- De aanwezigheid van personen of objecten op de plaats waar het afgebroken blad terecht komt;

- De gevolgen voor personen en of objecten als ze door een afgebroken blad worden getroffen.

De risico's van het afbreken van een windturbineblad vormen een risico binnen de straal van de maximale werpafstand. Hierbij worden twee scenario's onderscheiden:

- Werpafstand bij nominaal toerental;
- Werpafstand bij overtoeren;

2. Omvallen van een windturbine door mastbreuk

Als gevolg van mastbreuk kan een persoon of object getroffen worden door de mast of door de gondel met rotor die op de grond terecht komt. Het omvallen van een windturbine vormt een risico binnen de maximale valafstand (ashoogte + halve rotordiameter) van de windturbine.

3. Vallen van de gondel en/of rotor.

Het risicogebied waarbinnen een gevallen gondel en/of rotor neerkomt, is beperkt tot maximaal de wielengte. Als gevolg van gondelafwerp kan een persoon of object getroffen worden door de gondel die op de grond terecht komt.

4.3.2.2 Werpafstanden en risicocontouren

Voor de gekozen windturbineafmetingen zijn op basis van generieke faalfrequenties (Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Module IV – Windturbines (versie oktober 2020), het kogelbaanmodel (Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Module IV – Windturbines (versie oktober 2020)) en parameters van twee representatieve windturbintypes de werpafstanden en risicocontouren berekend. Voor de turbines met afmetingen 130/130 (ashoogte/rotordiameter) is worst-case uitgegaan van de iets grotere Vestas V136 (132/136). Voor de turbines met afmetingen 170/170 is gerekend met een Vestas V172, waarbij een kleine aanpassing aan de ashoogte is gedaan (van 166 m tot 170 m) om aan de te onderzoeken afmetingen te voldoen. Uit de berekeningen volgen de in Tabel 16 getoonde risicocontouren en werpafstanden. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Save-W.

Tabel 16 Risicocontouren en maximale werpafstanden van onderzochte windturbintypes

Turbintype [-]	Ashoogte [m]	Risicocontouren [m]		Max. werpafstand [m]	
		10 ⁻⁵ *	10 ⁻⁶	Bij nominaal toerental	Bij Overtoeren
Vestas V136	132	65	142	113	265
Vestas V172	170**	85	209	208	531

* Als worst-case benadering is als 10⁻⁵ contour een afstand gelijk aan de halve rotordiameter aangehouden, uitgaande van rotordiameters van respectievelijk 130 en 170 m.

** De specificaties van de fabrikant geven een ashoogte tot 166 m aan. Deze is in de berekening aangepast tot 170 m om aan de te onderzoeken afmetingen te voldoen.

4.3.2.3 (Beperkt) kwetsbare objecten

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen. Dit zijn objecten die bij een externe veiligheidsbeoordeling bijzondere bescherming verdienen, omdat zij zijn bestemd voor het (langdurig) verblijf van kwetsbare of grote aantallen personen.

Welk extern veiligheidsrisico bij (beperkt) kwetsbare objecten als aanvaardbaar wordt beschouwd wordt in normen omschreven met het plaatsgebonden risico (PR). Hiermee wordt de kans omschreven dat een persoon die zich onafgebroken op een bepaalde locatie bevindt komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Een persoon die zich onafgebroken op de PR 10^{-6} contour rondom een inrichting bevindt heeft een kans op overlijden van 10^{-6} per jaar (één op de miljoen per jaar) als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Op de PR 10^{-5} contour is de kans op overlijden één op de honderd-duizend per jaar.

In het Activiteitenbesluit milieubeheer waren normen voor het plaatsgebonden risico bij (beperkt) kwetsbare objecten opgenomen, veroorzaakt door een windturbine of combinatie van windturbines. Door een uitspraak van de Raad van State in het kader van windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zijn deze normen in 2020 buiten werking verklaard.

De bescherming van (beperkt) kwetsbare objecten was echter niet alleen in het Activiteitenbesluit milieubeheer geregeld, maar ook in diverse andere externe veiligheidsbesluiten zoals het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Hierin wordt voor buiten de inrichting gelegen kwetsbare objecten telkens een grenswaarde voor het PR gesteld van 10^{-6} per jaar, terwijl voor buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde voor het PR wordt gesteld van 10^{-6} per jaar. Ook in het ontwerp van de nieuwe windturbinebepalingen is een dergelijke norm voor het beoordelen van het plaatsgebonden risico opgenomen.

Van een grenswaarde mag niet worden afgeweken, terwijl van de richtwaarde wel gemotiveerd mag worden afgeweken. Ten opzichte van beperkt kwetsbare objecten is daarom niet alleen beoordeeld of hier aan de richtwaarde voor het PR van 10^{-6} wordt voldaan, maar ook of hier aan een tienmaal zo hoog PR van 10^{-5} kan worden voldaan.

N.B.: Na inwerkingtreding van de Omgevingswet gaat het Bevi over in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en is geen sprake meer van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, maar van (zeer) kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. De definitie van (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties is echter in grote mate dezelfde als die van kwetsbare objecten en de definitie van beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is in grote mate dezelfde als die van beperkt kwetsbare objecten. De aanstaande inwerkingtreding van de Omgevingswet heeft daarom niet tot gevolg dat in dit planMER een verouderde beoordeling van de invloed op (beperkt) kwetsbare objecten is aangehouden.

4.3.2.4 *Andere risicobronnen*

Buisleidingen

Voor zowel bovengrondse als ondergrondse buisleidingen adviseert Gasunie een afstand aan te houden waarbuiten geen significant additioneel risico van een windturbine te verwachten is.

Voor ondergrondse buisleidingen wordt door Gasunie geadviseerd de grootste afstand aan te houden van:

- maximale werpafstand bij nominaal toerental
- ashoogte + ½ rotordiameter

Voor alle onderzochte windturbintypes geldt dat de ashoogte + ½ rotordiameter de grootste afstand geeft en daarmee maatgevend is.

Voor bovengrondse buisleidingen, welke per definitie minder bescherming hebben dan ondergrondse leidingen adviseert Gasunie een afstand van de maximale werpafstand bij overtoeren. Aangezien er in de zoekgebieden geen bovengrondse buisleidingen aanwezig zijn speelt dit advies verder geen rol.

Indien aan deze adviezen wordt voldaan is geen kwantitatieve risicoanalyse nodig. Indien niet aan de adviesafstanden wordt voldaan kan realisatie van de windturbines alsnog mogelijk blijken, als uit een kwantitatieve risicoanalyse bleekt dat het toegevoegd risico toelaatbaar blijft. Voor buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van toepassing, waarbij het additionele risico ten gevolge van windturbines dient meegenomen te worden.

Risicovolle installaties

Indien de windturbines niet substantieel bijdragen aan een verhoging van de risico's van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende risicoafstanden niet significant wijzigen. Dat betekent dat toetsing aan de afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines niet tot belemmeringen leidt. Om dit te toetsen kan in eerste instantie naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting worden gekeken. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde wordt volgens de Handreiking Risicozonering Windturbines⁴ 10% gehanteerd.

Indien de toename deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing niet direct uitgesloten, maar wordt door een uitgebreidere analyse bepaald of er na plaatsing nog steeds voldaan wordt aan de normen uit het Bevi en Bevb.

In het Bevi en Bevb zijn ten aanzien van (beperkt) kwetsbare objecten de volgende normen opgenomen:

- *De grenswaarde, bedoeld in artikel 4, eerste lid, voor kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.*
- *De richtwaarde, bedoeld in artikel 4, tweede lid, voor beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.*

⁴ Handreiking Risicozonering Windturbines, 2020.

Artikel 4 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen

1. Het bevoegd gezag neemt bij de beslissing op een aanvraag om een omgevingsvergunning voor een activiteit als bedoeld in artikel 2.1, eerste lid, onder e, onder 1°, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht de grenswaarde, genoemd in artikel 6, eerste lid, in acht.
2. Het bevoegd gezag houdt bij de beslissing op een aanvraag als bedoeld in het eerste lid rekening met de richtwaarde, genoemd in artikel 6, tweede lid.

Artikel 6 Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen

1. De grenswaarde, bedoeld in artikel 4, eerste lid, voor al dan niet geprojecteerde kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.
2. De richtwaarde, bedoeld in artikel 4, tweede lid, voor al dan niet geprojecteerde beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.

4.3.2.5 Radar en vliegverkeer

Er kunnen bouwhoogtebeperkingen gelden als gevolg van luchtvaartveiligheid (restrictievlakken en toetsingsvlakken) en radarbeelden (toetsingsvlakken) van luchthavens.

Luchtvaart

Binnen restrictievlakken gelden bouwhoogtebeperkingen waarvan doorgaans niet of slechts beperkt kan worden afgeweken. Binnen toetsingsvlakken gelden bouwhoogtebeperkingen waarvan kan worden afgeweken indien uit toetsing door het bevoegd gezag blijkt dat dit geen ontoelaatbare effecten op de luchtvaart tot gevolg zal hebben.

Radar

Rondom (militaire) vliegvelden in Nederland zijn normhoogtes gedefinieerd tot waar een dekkend radarbeeld beschikbaar moet zijn. Hiervoor zijn toetsingsvlakken vastgesteld. In nagenoeg heel Nederland wordt getoetst op een normhoogte van 1000 voet. Rondom militaire vliegvelden zijn scherpere normhoogtes gesteld van 500 voet. Voor alle ontwikkelingen geldt dat deze het radarbeeld op de normhoogte niet dusdanig mogen verstoren dat de detectiekans onder de 90% daalt.

In dit onderzoek is voor de beoordeling van de windturbinealternatieven uitgesplitst of er windturbines binnen een toetsingsvlak, restrictievlak of 500-voet toetsingsvlak zijn geprojecteerd.

4.3.2.6 Ontploffbare oorlogsresten

In de gemeente Vught kunnen als gevolg van de Tweede Wereldoorlog ontploffbare objecten in de bodem aanwezig zijn. Op basis van de explosieven risicokaart van de gemeente Vught en de ruimingskaart Noord-Brabant van BeoBom is een inschatting gemaakt van het risico op ontploffbare oorlogsresten in de verschillende zoekgebieden. Daarbij is onderscheid gemaakt in verdachte gebieden, met een verdenking van mijnen, verdachte gebieden zonder aanwijzingen voor mijnen en gebieden zonder informatie over ontploffbare oorlogsresten.

4.3.2.7 Waterkeringen

Windturbines kunnen effect hebben op de stabiliteit van waterkeringen. Daarnaast bestaat een kans dat delen van een falende windturbine een waterkering treffen en deze daarbij beschadigen.

Op het detailniveau van een gemeentebreed planMER is het voldoende om aan te kaarten in hoeverre windturbines (inclusief overdraai) binnen een beschermingszone gelegen zijn.

4.3.3 Beoordelingscriteria

Per beoordelingscriterium zijn klassegrenzen gedefinieerd om een goede vergelijking tussen de zoekgebieden mogelijk te maken. Zie ook de algemene inleiding van dit hoofdstuk voor een toelichting.

De beoordelingscriteria voor wind zijn opgenomen in Tabel 17. De resultaten van de effectbeoordeling zijn weergegeven in Tabel 18.

Tabel 17

Beoordelingskader externe veiligheid wind

Beoordelingscriterium	---	--	-	0
Ligging t.o.v. waterkeringen	1 of meer windturbines (incl. overdraai) binnen beschermingszone of kernzone van primaire waterkering	1 of meer windturbines (incl. overdraai) binnen beschermingszone of kernzone van regionale waterkering	1 of meer windturbines (incl. overdraai) binnen beschermingszone of kernzone van overige waterkering	Geen windturbines in waterkering/beschermingszones
Invloed op (beperkt) kwetsbare objecten	Kwetsbaar object binnen de PR 10 ⁻⁶ contour	Beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10 ⁻⁵ contour (kwetsbaar buiten 10-6)	Beperkt kwetsbaar object binnen de PR 10-6 contour, maar buiten 10-5, kwetsbare objecten buiten PR 10-6 contour	Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10-6 contour
Invloed op andere risico-bronnen	Risicovolle installaties en/of buisleidingen binnen overdraai	Risicovolle installaties en/of buisleidingen binnen binnen werpafstand, maar buiten overdraai	Risicovolle installaties en/of buisleidingen binnen werpafstand bij overtoeren, maar buiten werpafstand	Geen installaties/buisleidingen binnen werpafstand bij overtoeren contour
Invloed op radar en vliegverkeer	Turbines binnen restrictievlak/500 voetzone	n.v.t.	Turbines binnen toetsingsvlak	Geen turbines binnen radar- en vliegverkeerbeperkingen
Risico aanwezigheid ontplofbare oorlogsresten	Turbines binnen verdacht gebied (inclusief mijnen)	Risico onbekend	Turbines binnen verdacht gebied (geen mijnen)	Geen turbines binnen verdacht gebied.

4.3.4 *Beoordeling*

Alle beoordelingscriteria zijn gerelateerd aan de ligging van de windturbines ten opzichte van de ruimtelijke inrichting van de omgeving. Daarom volgen de resultaten uit een GIS-analyse.

Tabel 18 Effectbeoordeling externe veiligheid wind

Beoordelingscriterium	W1A	W1B	W2A	W2B	W4A	W4B
Invloed op (beperkt) kwetsbare objecten	--	--	0	--	0	0
Invloed op andere risicobronnen	0	-	-	0	0	0
Invloed op radar en vliegverkeer	-	-	-	-	-	-
Risico aanwezigheid ontplofbare oorlogsresten	--	--	---	-	-	-
Ligging t.o.v. waterkeringen	0	0	0	0	--	--

4.4 **Ecologie**

Op het onderdeel ecologie zijn geen aanvullingen naast de gegeven informatie in het planMER en bijbehorende ecologische risicoanalyse (Bijlage B).

4.5 **Bodem, water en archeologie**

4.5.1 *Impact windturbines op bodem*

Ligging t.o.v. verontreinigde gebieden

Voor de beoordeling van de varianten met betrekking tot verontreinigde gebieden is gekeken naar de Bodemkwaliteitskaart regio Noordoost Brabant. Op deze kaart is een onderverdeling gemaakt in verschillende ontgravingsklassen. Deze klassen betreffen 'landbouw/natuur', 'wonen' en 'industrie'. Daarnaast zijn er gebieden aangewezen die verdacht zijn van een sterke bodemverontreiniging.

Bij het plaatsen van windturbines op verontreinigde gronden moet er grondverzet en verwerking van die verontreinigde gronden plaatsvinden. Daarom resulteert dit in een negatieve beoordeling.

Invloed op zettingen

Zetting is het inklinken van de grond als gevolg van een belasting door het bovenliggende gewicht, met bodemdaling tot gevolg. Dit proces kan optreden door een toename van het gewicht dat op de bodemlagen drukt. Ook kan zetting optreden als gevolg van het droogvallen van bodemlagen door een daling van de grondwaterstand. Droogvallende bodemlagen kunnen namelijk zettingsgevoelig zijn.

Met de plaatsing van windturbines dient daarom rekening gehouden te worden met zetting van de ondergrond. Het toevoegen van gewicht op de bodem door de plaatsing van de turbine en fundering kan zettingen tot gevolg hebben. Ook een

bemaling tijdens de aanleg van de fundering kan door droogvallende bodemlagen tot zettingen leiden.

Om de invloed op zettingen te bepalen is de Brabantse Bodematlas⁵ geraadpleegd. Op basis van de bodemkaart is in kaart gebracht welke bodemsoort aanwezig is in de verschillende zoekgebieden. Verschillende bodemsoorten zijn in verschillende mate zettingsgevoelig. Daarbij is onderscheid gemaakt (op volgorde van meest zettingsgevoelig naar minst zettingsgevoelig) tussen veengronden, moerige gronden, kleigronden en niet-zettingsgevoelige gronden.

Invloed trillingen

Bodemtrillingen zullen met name voorkomen gedurende de constructiefase, tijdens het heien. Bodemtrillingen tijdens de exploitatiefase, bijvoorbeeld veroorzaakt door het draaien van de rotorbladen, zijn vele malen kleiner dan de bodemtrillingen die tijdens de constructiefase tijdelijk zullen voorkomen⁶. De intensiteit van bodemtrillingen neemt exponentieel met de afstand tot de trillingsbron. Uit trillingsmetingen door Fugro in 2016 bij een 6MW windturbine nabij de Eemshaven is gebleken dat op circa 15 meter afstand van de windturbine al nagenoeg geen verhogingen ten opzichte van de achtergrondtrillingen waarneembaar waren⁷.

Voor windturbines is daarom nagegaan of deze binnen 15 meter van trillingsgevoelige constructies zijn gelegen. Op een grotere afstand is er geen risico als het gevolg van trillingen te verwachten.

4.5.1.1 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

4.5.1.2 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

4.5.2 *Impact windturbines op archeologie*

Ligging t.o.v. archeologische waarden

Om onderscheid te maken tussen de verschillende varianten met betrekking tot archeologische waarden is de categorisering van het Paraplubestemmingsplan Archeologie van de gemeente Vught gehanteerd. In dit paraplubestemmingsplan is onderscheid gemaakt in 6 categorieën van archeologische verwachtingswaarden. Per categorie is er beleid vastgesteld met betrekking tot benodigd archeologisch onderzoek en vergunningverlening.

⁵ <https://www.brabant.nl/onderwerpen/milieu/bodem-en-stortplaatsen/bodem/brabantse-bodematlas>

⁶ <https://publications.deltares.nl/EP3486.pdf>

⁷ <https://repository.officiële-overheidspublicaties.nl/externebijlagen/exb-2021-5164/1/bijlage/exb-2021-5164.pdf>

4.5.2.1 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

4.5.2.2 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

4.5.3 *Impact windturbines op water*

Ligging t.o.v. grondwaterbeschermingsgebieden

Er is onderzocht welke zoekgebieden overlap vertonen met grondwaterbeschermingsgebieden. Hiervoor zijn de grondwaterbeschermingsgebieden zoals opgenomen in de Omgevingsverordening Noord-Brabant aangehouden. Aangezien geen van de zoekgebieden in een grondwaterbeschermingsgebied zijn gelegen is dit geen onderscheidend criterium.

Ligging t.o.v. oppervlaktewater

Bij het plaatsen van moderne windturbines wordt er een fundering in de bodem aangelegd met een diameter van enkele tientallen meters. Door turbines nabij oppervlaktewateren te plaatsen kan deze fundering een barrière vormen voor de grondwaterstroming van en naar het oppervlaktewater. Funderingen die in oppervlaktewater terecht komen verhinderen de doorstroming. Bij de beoordeling van dit aspect is gekeken naar de afstand tot A- en B-watergangen.

Invloed op waterveiligheid en waterbergingscapaciteit

Bij hoogwater kunnen er delen van het land onder water komen te staan. Hiervoor zijn door het waterschap waterbergingsgebieden aangewezen. Daarin wordt onderscheid gemaakt tussen natuurlijke waterberging en gestuurde waterberging.

Natuurlijke waterberging stroomt op natuurlijke wijze over bij hoogwater. Gestuurde waterberging wordt in extreme situaties doelbewust onder water gezet. Beide typen waterberging zijn belangrijk voor het veilig functioneren van het oppervlaktewatersysteem. De natuurlijke waterbergingsgebieden zullen vaker overstromen dan de gestuurde waterbergingsgebieden. Windturbines die binnen deze bergingsgebieden worden gebouwd kunnen de doorstroming beperken en de bergingscapaciteit doen afnemen.

Voor de beoordeling is nagegaan of er windturbines binnen deze waterbergingsgebieden zijn geprojecteerd.

Benodigde watercompensatie

Op grond van artikel 3.6, eerste lid van de keur van zowel waterschap De Dommel als waterschap Aa en Maas - het beleid van deze waterschappen is op elkaar afgestemd - is het verboden zonder watervergunning van het bestuur neerslag door

toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, versneld tot afvoer naar het oppervlaktewater te laten komen. Bij het toevoegen van verhard oppervlak gelden regels om de versnelde afstroming van hemelwater te compenseren.

Voor een toename in verhard oppervlak van minder dan 500 m² is geen watercompensatie benodigd. Tussen 500 m² en 10.000 m² is watercompensatie benodigd op basis van de algemene regel. Dit houdt in dat er waterberging moet worden gerealiseerd conform de rekenregel:

benodigde compensatie (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m).

De gevoeligheidsfactor is een nominale waarde die de hydrologische gevoeligheid en infiltratiepotentie van de locatie uitdrukt. Deze factor is opgenomen in de keurkaarten van de waterschappen en bedraagt ¼, ½ of 1.

Bij een toename in verhard oppervlak van meer dan 10.000 m² moet watercompensatie plaatsvinden conform de beleidsregel. Dit houdt in dat in overleg met het waterschap een maatwerkoplossing wordt uitgewerkt.

Voor de beoordeling is onderscheid gemaakt in de toename van het verhard oppervlak en de gevoeligheidsfactor in het zoekgebied. Per windturbine is uitgegaan van een toename in verhard oppervlak van 800 m². Dit is een globale schatting op basis van een aanname met betrekking tot de afmetingen van de fundering en toegangswegen.

4.5.3.1 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

4.5.3.2 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

4.6 **Landschap en cultuurhistorie**

Windturbines met een tiphoogte zoals in dit planMER onderzocht zijn al vanaf enkele kilometers waarneembaar. De impact op de beleving voor waarnemers, en daarmee ook op de beoordeling, is echter groter naarmate windturbines op een kortere afstand staan ten opzichte van de waarnemer. Hieronder worden een aantal voorbeeld-visualisaties vanaf verschillende afstanden tot windturbines weergegeven, om te onderbouwen tot welke afstand de invloed van windparken op de beleving van het landschap groter zijn. Hiervoor zijn bewust voorbeelden van andere windparken buiten de gemeente Vught gebruikt, omdat de aandacht moet uitgaan naar de afstand van de windturbines t.a.v. de landschappelijke eigenschappen in het algemeen. De afbeeldingen dienen ervoor om te laten zien hoe groot de visuele invloed van windturbines is ten opzichte van de afstand tot de waarnemer.

In de voorbeeld-visualisaties is te zien dat de windturbines op ca. 10 keer de afstand van de tiphoogte de horizon beginnen te domineren. Dit kan bij sommige omstandigheden meer zijn. Windturbines zijn op een grotere afstand al zichtbaar, met name in grote open landschappen, maar zijn dan vaak nog niet de dominerende en beeldbepalende factor in het landschap. Hierdoor tasten ze de beleving van de waarnemer ten opzichte van zijn directe omgeving minder sterk aan.

Figuur 8 Windpark op een afstand van ca. 23 keer de tiphoogte; de windturbines zijn nog wel zichtbaar, maar niet dominant aanwezig.



Figuur 9 Windpark op een afstand van ca. 17 keer de tiphoogte. De windturbines zijn zichtbaar, maar kunnen door begroeiing of bebouwing aan het zicht worden onttrokken. Ze zijn nog niet beeldbepalend op de horizon.



Figuur 10 Windpark op een afstand van ca. 10 keer de tiphoogte: de windturbines zijn goed zichtbaar en zijn duidelijk de grotere structuren op de horizon.



Figuur 11 Windpark op een afstand van 5 keer de tiphoogte; de windturbines zijn beeldbepalend en zeer dominant aanwezig.



Bij de beoordeling van de alternatieven van windparken in de gemeente Vught wordt er uitgegaan van windturbines met een tiphoogte van 195 (min) en 255 (max) meter.

Omdat windturbines voor de beleving beeldbepalend beginnen te worden bij ca. 10 keer de afstand van de tiphoogte, wordt er binnen dit onderzoek gemeten met een straal van ca. 1,95 en 2,55 kilometer (10x de afstand van de tiphoogte van de voorgestelde windturbine hoogtes) rondom de zoekgebieden. De beoordeling van

verschillende criteria worden binnen deze afstand strenger beoordeeld vanuit de belevingswaarde voor waarnemers dan vanaf een afstand buiten deze afstanden. Daarnaast wordt er ook naar landschappelijke elementen buiten de gemeente Vught gekeken tot aan een afstand van 2,55 kilometer aangezien landschappelijke waarden de gemeentegrenzen overstijgen; aldus ook beschreven in de NRD:

“Studiegebied: Milieueffecten reiken in een aantal gevallen verder dan het plan-gebied [...]. In de milieueffectrapportage worden de effecten onderzocht en beoordeeld voor het gehele gebied waarbinnen mogelijk effecten optreden, dat wordt het studiegebied genoemd. In dit geval zal het studiegebied zich vooral richten op de verschillende zoekgebieden de directe omgeving daarvan. Daar waar effecten zich ook tot op grotere afstand kunnen voordoen, wordt dat in het PlanMER aangegeven.”⁸

4.6.1 Methode

Geen verdere toelichting.

4.6.2 Beoordelingcriteria

De beoordeling zal aan de hand van een aantal beoordelingscriteria plaatsvinden. Deze zijn als volgt:

Tabel 19 Beoordelingscriteria PlanMER Vught (windenergie) onderdeel Landschap en Cultuurhistorie (afkomstig uit: **Beleid Zon- en Windenergie Gemeente Vught - Notitie Reikwijdte en Detailniveau**).

Thema	Beoordelingscriterium
Landschap	invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken
	invloed op landschapstype en -structuur
	invloed van turbineverlichting op omgeving
Thema	Beoordelingscriterium
Cultuurhistorie	invloed op cultuurhistorische waarden
	Sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol complex
	Sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol gebied
	Sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol object
	Sub-criterium: Cultuurhistorische waardevol landschap

Gezien de landschappelijke en ecologische waarden van de Besloten bosgebieden, zijn deze uitgesloten van de beoordeling voor windenergie.

Bij de beoordeling van windenergie in het PlanMER zijn geen gedetailleerde visualisaties opgenomen. Dit is bewust gedaan omdat het PlanMER gericht is op een overkoepelende evaluatie van milieueffecten op zoekgebiedniveau. Gede-

⁸ Vught, Gemeente. (2022, 8 november). Beleid zon- en windenergie Gemeente Vught: Notitie Reikwijdte en Detailniveau (Definitief). Auteurs: Schonis, R. A. J., van Geloven, R., & Arkesteijn, D. Projectnummer: 2022020.

tailleerde visualisaties kunnen op dit niveau afleidend zijn van de bredere beoordeling van milieueffecten. Het belang van visualisaties wordt echter wel erkend, vooral op projectniveau, waar ze cruciaal zijn om de impact duidelijk te communiceren en te begrijpen. Daarom wordt geadviseerd om in toekomstige stadia op projectniveau, windturbinevisualisaties op te stellen om de daadwerkelijke impact op het landschap en de leefomgeving nauwkeuriger in beeld te brengen.

4.6.3 *Resultaten en beoordeling*

4.6.3.1 *Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken*

Geen verdere toelichting

4.6.3.2 *Invloed op landschapstype en -structuur*

Geen verdere toelichting

4.6.3.3 *Invloed van turbineverlichting op omgeving*

Geen verdere toelichting

4.6.3.4 *Invloed op cultuurhistorische waarden*

Geen verdere toelichting

4.6.3.5 *Gemiddelde scores*

Geen toelichting benodigd.

4.7 **Samenvattende beoordelingstabel**

Geen toelichting benodigd

Hoofdstuk 5 Effectbeoordeling zoekgebieden zon

5.1 Draagkrachtanalyse

De draagkrachtbepaling van de zoekgebieden voor zonne-energie gebeurt aan de hand van drie verschillende omvangtypes qua zonneparken en twee verschillende landschapsstrategieën. In 4.7.1 wordt dit verder toegelicht.

5.2 Energieopbrengst

De invulling van een zonnepark kan erg verschillen. Zo verschilt per zonnepark het sterk in hoeverre er gebruikt is van ecologische, landschappelijke gewenste randen. Ook kan de afstand tussen de panelen en de efficiëntie hiervan verschillen. Omdat dit soort gedetailleerde zaken niet onderzocht worden in dit planMER is er gekozen om te rekenen met kengetalen.

De opwekpotentie van een zoekgebied kan worden berekend door eerst te kijken uit welke landschapstypen dat zoekgebied bestaat en vervolgens per landschapstype het onbelemmerd oppervlak te vermenigvuldigen met de draagkracht. Door dit voor de twee landschapsstrategieën (behoud en maximaal) te doen kan een bandbreedte worden bepaald. Voor de beoordeling wordt alleen gebruik gemaakt van de maximale strategie.

5.2.1 Rekenmethode en resultaten

Zoals in 4.1 is aangegeven worden kengetallen gebruikt om het opwekpotentieel van zonneparken en daarmee zoekgebieden te berekenen. Net als bij windturbines kan hierna berekend worden hoeveel energie er opgewekt kan worden binnen de verschillende zoekgebieden. Ondanks dat het geen beoordelingscriterium is, is ook te berekenen welke emissies vermeden worden door het plaatsen van zonneparken.

Wanneer zonnepanelen elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO₂-, fijnstof en emissies van verzurende stoffen. De fossiele emissiefactor zal door de toenemende vergroening in de elektriciteitssector de komende jaren naar verwachting afnemen. Omdat de zonnepanelen naar verwachting rond 2030 worden ontwikkeld zijn ook de kentallen van 2030 gebruikt. De CO₂-emissies per gemiddelde opgewekte kWh zijn in Nederland als volgt⁹.

⁹ van Cappellen L. et al, 2021. Emissiefactor elektriciteit uit fossiele bronnen.

Tabel 20 Verwachte uitstoot per kWh in 2030 (op basis van energiemix in NL).

CO ₂	
Uitstoot per kWh	357 g

In is het totaaloverzicht weergegeven van de elektriciteitsproductie en de vermeden emissies.

Tabel 21 Vermeden emissies zoekgebieden zon

Alternatief	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Aantal hectare zonnepark	118	436	51	183	69
Aantal hectare zonnepark naar draagkracht	18	76	7	32	9
MWh/jr park	118.000	436.000	51.000	183.000	69.000
Vermeden emissies in kg					
CO ₂	61.006	225.412	26.367	94.611	35.673
Nox	84	310	36	130	49
SO ₂	46	170	20	71	27
PM	4	13	2	5	2
VOS	66	244	29	102	39

5.2.2 Beoordelingscriteria

Per zoekgebied wordt een inschatting gemaakt van de energieopbrengst en bijbehorende emissiereductie. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet apart beoordeeld. De energieopbrengst wordt absoluut en relatief beoordeeld. Voor de relatieve beoordeling wordt de mogelijke energieopbrengst vergeleken met de doelstelling van de gemeente Vught voor duurzame energie van 0,15 TWh in 2050.

Thema	Beoordelingscriterium	Techniek	Methode
Energieopbrengst	Aandeel van doelstelling naar draagkracht	Zon	Kwantitatief

Onderstaande tabel toont de beoordeling van de criteria.

Tabel 22 Beoordelingscriteria Energieopbrengst

Beoordelingscriterium	0	+	++	+++
Aandeel van doelstelling naar draagkracht	0-50 GWh/jr (<33% van doelstelling 2050)	50-100 GWh/jr (33-66% de doelstelling 2050)	100-150 GWh/jr (67-100% van doelstelling 2050)	>150 GWh/jr >100% van doelstelling 2050

5.2.3 Beoordeling

De alternatieven scoren op de thema's energieproductie en relatie tot doelbereik als volgt:

Tabel 23 Beoordeling Energieopbrengst

Alternatief	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Aandeel van doelstelling naar draagkracht	12%	51%	5%	21%	6%

5.3 Leefomgeving

5.3.1 *Impact van zonnevelden*

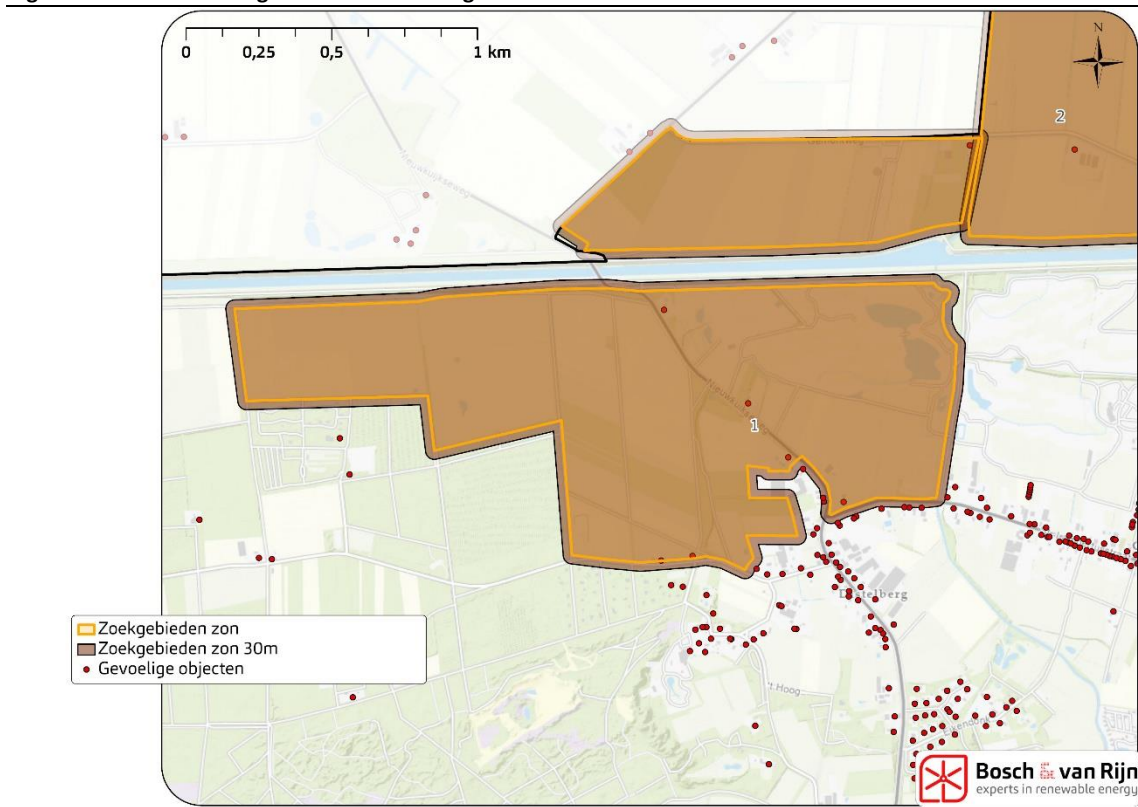
De effecten van zonnevelden op de leefomgeving zijn zeer beperkt. In dit deel is alleen gekeken naar de nabijheid van gevoelige objecten. Er worden kleine effect-afstanden aangehouden die gericht zijn om de mogelijke geluidshinder te representeren. Dit is een methode passend bij het planMER. Ten tijden van een concreet project kan er op een hoger detailniveau gekeken worden naar dit thema.

5.3.2 *Rekenmethode en resultaten*

Voor de beoordeling van het criterium 'Aantal gevoelige objecten binnen 30m' is een vergelijkbare buffer gecreëerd als voor de windturbines. De afstand van 30 meter is op de volgende manier gekozen: in de VNG-brochure 'Bedrijven en Milieuzonering' is aangegeven dat er 30 meter afstand dient te worden aangehouden tot transformatorstations. In jurisprudentie worden zonneparken en transformatorstations in woonwijken als vergelijkbaar gezien. Het geluid van de transformatoren of zonneparken is gering, ze zijn zelden hoorbaar op meer dan enkele meters afstand. Omdat de zoekgebieden zon geen opstellingsvarianten kennen is deze buffer van 30 meter rond het zoekgebied getrokken. Het aantal gevoelige objecten binnen deze zone is berekend en gebruikt in de beoordeling.

De onderstaande afbeelding geeft voor zonzoekgebied 1 weer welke woningen binnen 30 meter liggen.

Figuur 12 30 meter gebied rond zonzoekgebied 1



De onderstaande tabel laat het aantal gevoelige objecten binnen de zonzoekgebieden zien, en hoe dit cijfer zich verhoudt tot de oppervlakte en draagkracht.

Tabel 24 Resultaten beoordeling zonzoekgebieden

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Aantal gevoelige objecten binnen 30m	10	8	17	93	32

5.3.3 Beoordelingscriteria

De effecten op de leefomgeving worden onderzocht met de volgende beoordelingscriteria.

Tabel 25 Beoordelingscriterium aspect invloed op leefomgeving.

Thema	Beoordelingscriterium	Techniek	Methode
Leefomgeving	Aantal gevoelige objecten binnen 30m	Zon	Kwantitatief

5.3.4 Beoordeling

De resultaten en criteria leiden tot de volgende beoordeling:

Tabel 26 Beoordeling leefomgeving zon.

Alternatief	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
-------------	----	----	----	----	----

Aantal gevoelige objecten binnen 100m	10	8	17	93	32
---------------------------------------	----	---	----	----	----

5.4 Externe veiligheid

5.4.1 Externe veiligheid bij zonnevelden

Ten behoeve van het MER is een risicoanalyse uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van alle zoekgebieden. Voor ieder zoekgebied zijn de effecten apart beoordeeld.

5.4.1.1 Ontploffbare oorlogsresten

In de gemeente Vught kunnen als gevolg van de Tweede Wereldoorlog ontploffbare objecten in de bodem aanwezig zijn. Op basis van de explosieven risicokaart van de gemeente Vught en de ruimingskaart Noord-Brabant van BeoBom is een inschatting gemaakt van het risico op ontploffbare oorlogsresten in de verschillende zoekgebieden. Daarbij is onderscheid gemaakt in verdachte gebieden, met een verdenking van mijnen, verdachte gebieden zonder aanwijzingen voor mijnen en gebieden zonder informatie over ontploffbare oorlogsresten.

5.4.1.2 Waterkeringen

Binnen kernzones en beschermingszones van waterkeringen kunnen graafwerkzaamheden effect hebben op de (toekomstige) stabiliteit van de kering. Daarom zijn er vanuit het waterschap regels met betrekking tot het uitvoeren van werkzaamheden op of nabij keringen en is de aanwezigheid van keringen in de zoekgebieden inzichtelijk gemaakt.

Op het detailniveau van een gemeentebreed planMER is het voldoende om aan te kaarten in hoeverre zoekgebieden overlap vertonen met waterkeringen.

5.4.2 Rekenmethode

Alle beoordelingscriteria zijn gerelateerd aan de ligging van de zoekgebieden ten opzichte van de ruimtelijke inrichting van de omgeving. Daarom volgen de resultaten uit een GIS-analyse.

5.4.3 Beoordelingscriteria

De effecten op de externe veiligheid worden onderzocht met de volgende beoordelingscriteria. Per beoordelingscriterium zijn klassegrenzen gedefinieerd om een goed vergelijk tussen de zoekgebieden mogelijk te maken.

Tabel 27 Beoordelingskader externe veiligheid zon

Beoordelingscriterium	---	--	-	0
Ligging t.o.v. waterkeringen	Binnen zoekgebied zon ligt beschermingszone of kernzone van primaire waterkering	Binnen zoekgebied zon ligt beschermingszone of kernzone van regionale waterkering	Binnen zoekgebied zon ligt beschermingszone of kernzone van overige waterkering	Binnen zoekgebied zon geen waterkering/beschermingszones
Risico aanwezigheid ontplofbare oorlogsresten	Zoekgebied binnen verdacht gebied (inclusief mijnen)	Risico onbekend	Zoekgebied binnen verdacht gebied (geen mijnen)	Geen zoekgebied binnen verdacht gebied.

5.4.4 Beoordeling

De beoordelingscriteria voor zon zijn opgenomen in 5.4.3. De resultaten van de effectbeoordeling zijn weergegeven in Tabel 28.

Tabel 28 Effectbeoordeling externe veiligheid zon

Beoordelingscriterium	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Ligging t.o.v. waterkeringen	0	0	0	0	0
Risico aanwezigheid ontplofbare oorlogsresten	--	---	-	--	-

5.5 Ecologie

Op het onderdeel ecologie zijn geen aanvullingen naast de gegeven informatie in het planMER en bijbehorende ecologische risicoanalyse (Bijlage B bij planMER).

5.6 Bodem, water en archeologie

5.6.1 Bodem

De plaatsing van zonneparken kan invloed hebben op de ondergrond en waterhuishouding van een gebied. Er vindt grondverzet plaats en er wordt verhard oppervlak aangelegd.

5.6.1.1 Ligging t.o.v. verontreinigde gebieden

Voor de beoordeling van de varianten met betrekking tot verontreinigde gebieden is gekeken naar de Bodemkwaliteitskaart regio Noordoost Brabant. Op deze kaart is een onderverdeling gemaakt in verschillende ontgravingsklassen. Deze klassen

betreffen 'landbouw/natuur', 'wonen' en 'industrie'. Daarnaast zijn er gebieden aangewezen die verdacht zijn van een sterke bodemverontreiniging.

Bij het plaatsen van zonnepanelen op verontreinigde gronden is het grondverzet beperkt en wordt het als positief gezien dat deze gronden goed benut kunnen worden. Zo blijven er schone gronden beschikbaar voor andere ruimtelijke inpassingen.

5.6.1.2 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

5.6.1.3 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

5.6.2 *Archeologie*

5.6.2.1 *Ligging t.o.v. archeologische waarden*

Om onderscheid te maken tussen de verschillende varianten met betrekking tot archeologische waarden is de categorisering van het Paraplubestemmingsplan Archeologie van de gemeente Vught gehanteerd. In dit paraplubestemmingsplan is onderscheid gemaakt in 6 categorieën van archeologische verwachtingswaarden. Per categorie is er beleid vastgesteld met betrekking tot benodigd archeologisch onderzoek en vergunningverlening.

5.6.2.2 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

5.6.2.3 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

5.6.3 *Water*

5.6.3.1 *Ligging t.o.v. grondwaterbeschermingsgebieden*

Er is onderzocht welke zoekgebieden overlap vertonen met grondwaterbeschermingsgebieden. Hiervoor zijn de grondwaterbeschermingsgebieden zoals opgenomen in de Omgevingsverordening Noord-Brabant aangehouden. Aangezien geen van de zoekgebieden in een grondwaterbeschermingsgebied zijn gelegen is dit geen onderscheidend criterium.

5.6.3.2 *Benodigde watercompensatie*

Op grond van artikel 3.6, eerste lid van de keur van zowel waterschap De Dommel als waterschap Aa en Maas - het beleid van deze waterschappen is op elkaar afgestemd - is het verboden zonder watervergunning van het bestuur neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, versneld tot afvoer naar het oppervlaktewater te laten komen. Bij het toevoegen van verhard oppervlak gelden regels om de versnelde afstroming van hemelwater te compenseren.

Voor een toename in verhard oppervlak van minder dan 500 m² is geen watercompensatie benodigd. Tussen 500 m² en 10.000 m² is watercompensatie benodigd op basis van de algemene regel. Dit houdt in dat er waterberging moet worden gerealiseerd conform de rekenregel:

benodigde compensatie (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m).

De gevoeligheidsfactor is een nominale waarde die de hydrologische gevoeligheid en infiltratiepotentie van de locatie uitdrukt. Deze factor is opgenomen in de keurkaarten van de waterschappen en bedraagt ¼, ½ of 1.

Bij een toename in verhard oppervlak van meer dan 10.000 m² moet watercompensatie plaatsvinden conform de beleidsregel. Dit houdt in dat in overleg met het waterschap een maatwerkoplossing wordt uitgewerkt.

Voor de beoordeling is onderscheid gemaakt in de toename van het verhard oppervlak en de gevoeligheidsfactor in het zoekgebied. Voor de zonneparken is uitgegaan van een toename in verhard oppervlak van minder dan 500 m². Doorgaans wordt er namelijk halfverharding gebruik voor de toegangswegen en kan hemelwater tussen de panelen infiltreren.

5.6.3.3 *Beoordelingscriteria*

Geen verdere toelichting.

5.6.3.4 *Beoordeling*

Geen verdere toelichting.

5.7 Landschap en cultuurhistorie

5.7.1 Draagkrachtbepaling

Grootschalige opwek van duurzame zonne-energie wordt gedaan met installaties van zon-PV. 'PV' staat voor 'fotovoltaïsch'. Dit zijn andere installaties dan technieken die gebruik maken van zon-thermie. De zon-thermie worden niet meegenomen in dit PlanMER. Bij de zon-PV installaties gaat het over installaties die op grote schaal worden toegepast. In het onderzoek wordt hiermee een 'grootschalig zonnepark' bedoeld.

Onder een 'grootschalig zonnepark' wordt verstaan: alle initiatieven van op de grond geplaatste zonnepanelen in een aaneengesloten veld met installaties van zon-PV.

Binnen een zonnepark zijn verschillende delen te onderscheiden. Het panelenveld, het functionele deel van het zonnepark waar de zon-PV installaties staan. Dit wordt ook wel de opstelling genoemd. In principe worden er twee opstellingen onderscheiden: oost-west gerichte en zuidgerichte opstellingen; of in kortere termen 'zuid opstelling' en 'oost-west opstelling'.

In het PlanMER wordt geen onderscheid gemaakt tussen een zuid- en oost-west opstelling. Dit past niet bij het detailniveau van het PlanMER. Wel wordt bij alle voorbeelden en berekeningen uitgegaan van een zuid-gerichte opstelling.

Afhankelijk van de vorm en oriëntatie van een perceel kan worden afgeweken van deze oriëntaties, maar vaak probeert men zo nauwkeurig mogelijk één van deze twee oriëntaties te aan te houden. Bij afwijking kan namelijk een verlies in efficiëntie ontstaan. Over het algemeen worden dezelfde bandbreedtes qua indeling en dimensies van een opstelling gehandhaafd, maar deze kunnen ook afwijken wegens locatie specifieke omstandigheden, soorten panelen of andere afwegingen. De panelenopstellingen kunnen een minimale hoogte hebben tot circa één meter, maar gebruikelijker is een hoogte tussen de twee tot drie meter.

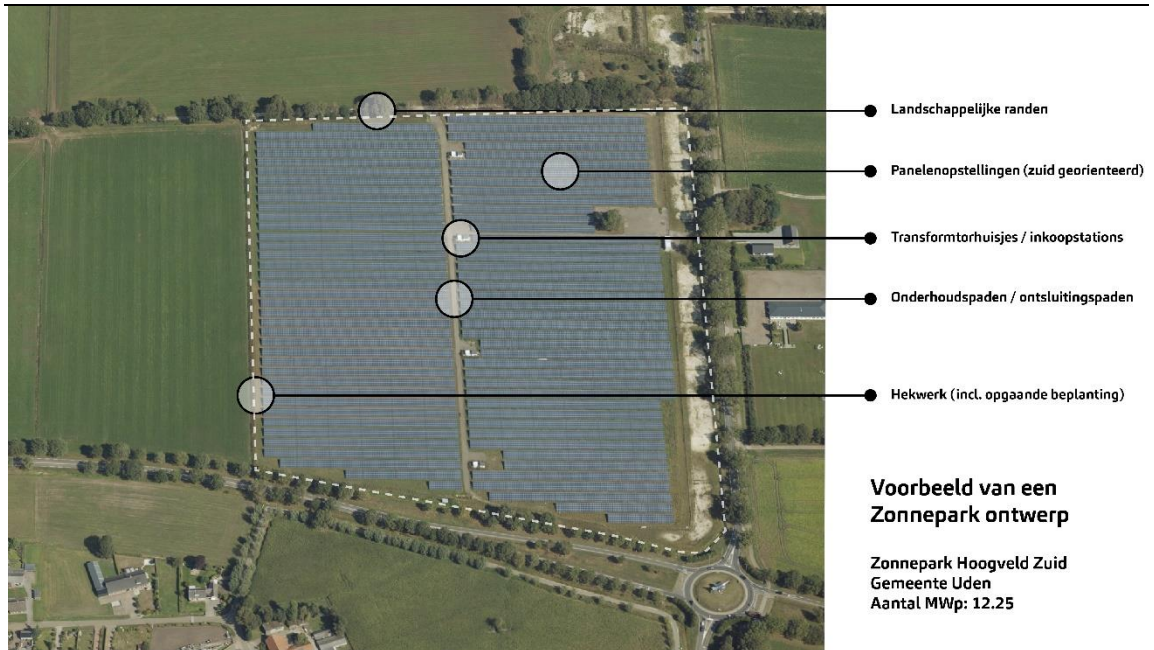
Naast bovenstaande paneel opstellingen zijn er vaak ook eisen voor het ontwerp van het gehele zonnepark die impact hebben op het ruimtebeslag. De meest voorkomende eisen zijn een hekwerk (i.v.m. diefstal – verzekeringstechnisch), toegangsweg en onderhoudspaden om onderhoud uit te kunnen voeren.

Daarnaast is er vaak sprake van landschappelijke inpassing. Ook het landschappelijke inpassen van een opstelling heeft impact op het ruimtebeslag van het gehele zonnepark. Dit is vaak een eis vanuit het bevoegd gezag. Er kunnen geen vuistregels aan verbonden worden. Wel bestaat er een 'Gedragscode Zon op Land'¹⁰ welke veel

¹⁰ Gedragscode Zon op Land, Code voor de fysieke en procesmatige wijze van ontwikkeling, inpassing, vormgeving en beheer van zon op land projecten, Holland Solar, NLVOW, Greenpeace, Milieudefensie, Natuur & Milieu, de Natuur en Milieufederaties, Natuurmonumenten, de Vogelbescherming en Energie Samen (november 2019).

gehandhaafd wordt. De code beschrijft dat minimaal 25 procent (van bovenaf gezien) van het grondoppervlak van een zonnepark onbedekt moet blijven. Het is projectafhankelijk hoe hiermee wordt omgegaan.

Het beeld van grootschalige zonneparken



parken

5.7.1.1 Omvang van grootschalige zonne-

De term 'grootschalig zonnepark' geeft weinig informatie over de omvang van het oppervlak van een zonnepark. De omvang van het zonnepark heeft echter direct

invloed op de beleving van de ruimtelijke kwaliteit van het landschap. Om de kleinschaligheid van het kampen- en hoevenlandschap te behouden, is het bijvoorbeeld niet passend om daar grote zonneparken van tientallen hectares in te passen. Ditzelfde geldt voor grootschalige landschappen. Mitigerende maatregelen, zoals landschappelijke randen, kunnen ervoor zorgen dat de grootschalige structuren van het open beemdengebied verdwijnen door kleine plukjes groenstructuur rondom zonneparken, wat een rommelig effect kan veroorzaken.¹¹

Daarom wordt er binnen dit PlanMER rekening gehouden met verschillende toepasbare formaten voor zonneparken. Er zijn drie typen formaten qua omvang van zonneparken opgesteld. Hieronder wordt toegelicht wat deze drie omvangstypes zijn:

Zonnepark type 1 klein

- Wordt toegepast in kleinschalige landschappen met kleinschalige kavelstructuren.
- Wordt toegepast wanneer hoge natuurlijke of cultuurhistorische waarden onder druk komen te staan door de komst van (middel)grote (>7 hectare) zonneparken.
- Landschappelijke (kavel)grenzen zijns leidend voor structuur en mogen niet verdwijnen; ze zijn leidend voor de maximale omvang of vorm van het zonnepark initiatief.
- Zonnepark kan worden ingezet als structuurversterker in kleinschalige landschappen.
- Zonnepark kan worden ingezet als onderdeel van een lokaal energiesysteem.

De type 1 klein zonneparken hebben een omvang van ca. 1 tot 7 hectare

Zonnepark type 2 middel

- Wordt toegepast in middelgrote landschappen met kleine tot middelgrote kavelsstructuren.
- Wordt toegepast wanneer natuurlijke of cultuurhistorische waarden door de komst van middelgrote zonneparken niet gelijk onder druk komen te staan.
- Landschappelijke (kavel)grenzen zijn leidend voor structuur en dienen zoveel mogelijk intact te blijven.
- Zonnepark kan worden ingezet als structuurversterker in het landschap.

De type 2 middel zonneparken hebben een omvang van 5 tot 15 hectare

Zonnepark type 3 groot

- Wordt toegepast in grootschalige landschappen met middelgrote tot grote kavelsstructuren.
- Wordt toegepast wanneer natuurlijk/cultuurhistorische waarden door de komst van grootschalige zonneparken niet gelijk onder druk komen te staan en waar kleinschalige zonneparken minder passend zijn.
- Landschappelijke (kavel)grenzen zijn leidend voor structuur en dienen zoveel mogelijk intact te blijven. Wel kunnen meerdere grenzen binnen één park worden samengevoegd.

¹¹ Dit gegeven staat ook in de Omgevingsverordening van Noord-Brabant bij Artikel 3.41 'Zonne-parken in Landelijk gebied': "de ontwikkeling qua omvang inpasbaar is in de omgeving".

De type 3 groot zonneparken hebben een omvang van 20 – 50 hectare en groter (mits passend binnen de structuren van het landschap)

5.7.1.2 De omvangtypes per landschapstype

Zie de beschrijving van de digitale MER beoordeling over de toepassing van verschillende omvangtypes van grootschalige zonneparken per landschapstype.

5.7.1.3 Beschrijving van de landschapsstrategieën

De landschapsstrategieën helpen om inpassingsmogelijkheden van grootschalige zonneparken te categoriseren, om ze vervolgens op de juiste locatie en in de juiste context in de zoekgebieden te laten landen. Landschapsstrategieën spelen daarom een grote rol bij het komen tot een soortelijke draagkrachtberekening binnen het onderzoek. Ten behoeve hiervan zijn er twee strategieën geconcretiseerd. Hieronder worden de twee strategieën 1) Behoud en 2) Maximaal, in het kort beschreven. De strategieën zijn opgesteld op basis van een minimale en maximale bandbreedte.

Strategie 1: Behoud

Bij de strategie 'Behoud' is het belangrijk dat de ontwikkeling van een zonnepark aansluit bij de gebiedsidentiteit. Zonneparken dienen aan te sluiten bij landschappelijke, stedelijke en functionele structuren in het gebied en waar mogelijk meerwaarde te bieden aan de huidige kernkwaliteiten. Zonneparken worden zoveel als mogelijk ingepast zonder dat de huidige kwaliteiten of structuren aangetast worden of dat inbreuk plaatsvindt op de belevingswaarden van het landschap. Bij Behoud ligt daarom de nadruk op de (huidige) beleving van het gebied. Zonneparken worden daarom puntsgewijs geïmplementeerd. Mitigerende maatregelen zoals inpassingsmaatregelen en visuele afscherming zijn nodig om de ruimtelijke kwaliteit te behouden.

De uitgangspunten voor de strategie Behoud van zonneparken in het landschap zijn als volgt:

- Toepassing alleen met kleinschalige zonneparken (Type 1 klein en Type 2 Middel)
- De bestaande kwaliteiten/ gebiedsidentiteit inclusief de minimale en maximale landschapsschaal en de bestaande landschappelijke kamers zijn leidend en dienen behouden te worden.
- Minimale impact op het landschap: acupunctuur/puntsgewijze implementatie.
- Herstel/behoud bestaande openheid en dichtheid van het landschap: gebruik bestaande vegetatie is altijd leidend.
- Mitigerende maatregelen dienen te zorgen voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit. Maatregelen passend en aansluitend bij structuur en karakteristiek van het bestaande landschap.
- Behoud schaal van het landschap: volgen van verkavelingsstructuur, de landschappelijke kamers, de verhouding van het landschap en de kavelgrenzen.

Strategie 2: Maximaal

Bij de strategie 'Maximaal' is het ook belangrijk dat de ontwikkeling aansluit bij de gebiedsidentiteit. Zonneparken worden zo veel als mogelijk ingepast, dienen (deels) aan te sluiten bij de grote landschappelijke, stedelijke en functionele structuren in

het gebied, maar kunnen in kleine mate ook leiden tot een verandering in de landschappelijke structuur. Hierdoor kan door de ontwikkeling van zonneparken een nieuwe ruimtelijke kwaliteit en structuur ontstaan. Deze structuur dient wel in lijn te zijn met de gebiedseigen identiteit en overschrijd niet de minimale of maximale landschappelijk schaalgrootte. Bij de strategie Maximaal zijn de ingrepen in het landschap dus groter. De aanpassingen in het landschap zullen daarom met de ontwikkelingen van zonneparken meer zichtbaar zijn, maar vanuit het oogpunt van het landschap is deze ontwikkeling toelaatbaar en waar nodig gewenst omdat in dat gebied vraagstukken spelen die vragen om een landschappelijke aanpassing, bijvoorbeeld het verbeteren van bestaande structuren. De ingrepen passen bij het karakter van landschap, maar de ingreep heeft wel impact op het huidige landschap. Mitigerende maatregelen zoals inpassingsmaatregelen zijn nodig om de ruimtelijke kwaliteit (zo veel als mogelijk) te behouden of te verbeteren.

De uitgangspunten voor de strategie Maximaal van zonneparken in het landschap zijn als volgt:

- Toepassing met zowel kleine als (middel)grote zonneparken (Type 1 klein, type 2 Middel en Type 3 Groot)
- Grootste bestaande structuren blijven intact, maar huidige lokale landschappelijke structuren kunnen (deels) in kleine mate veranderen. Kavelgrenzen en landschappelijke kamers zijn leidend, maar er kan van afgeweken worden, mits passend bij hoofdstructuren en identiteit van het landschap.
- Herstel/behoud bestaande openheid en dichtheid van het landschap: gebruik bestaande vegetatie zoveel als mogelijk.
- Mitigerende maatregelen dienen te zorgen voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit. Maatregelen passend en aansluitend bij structuur en karakteristiek van het bestaande landschap.
- Behoud lokaal zoveel als mogelijk de schaal van het landschap: zo veel als mogelijk volgen van verkavelingsstructuur, de landschappelijke kamers en de verhouding van het landschap.

5.7.1.4 De landschapsstrategieën per landschapstype

Zie de beschrijving van de digitale MER beoordeling over de toepassing van de landschapsstrategieën per landschapstype.

Draagkrachtbepaling zonne-energie per zoekgebied.

Aan de hand van verschillende steekproefsgewijze fictieve voorbeeldinpassingen is berekend hoeveel zonneparken er per strategie in de verschillende landschapstypen passen. Er is gekeken naar gebied van één vierkante kilometer. Deze grootte geeft een beeld van het landschapstype en de daarbij behorende karakteristieken en schaalgroottes. De invulling is gedaan aan de hand van de beschreven analyse van de landschapstypen, de landschapsstrategieën per landschapstype en de toepasbare omvangtype aan zonneparken (zie de landschappelijke analyse, Bijlage C). Bij elke inpassing is dus rekening gehouden met de karakteristieken van de landschapstypen.

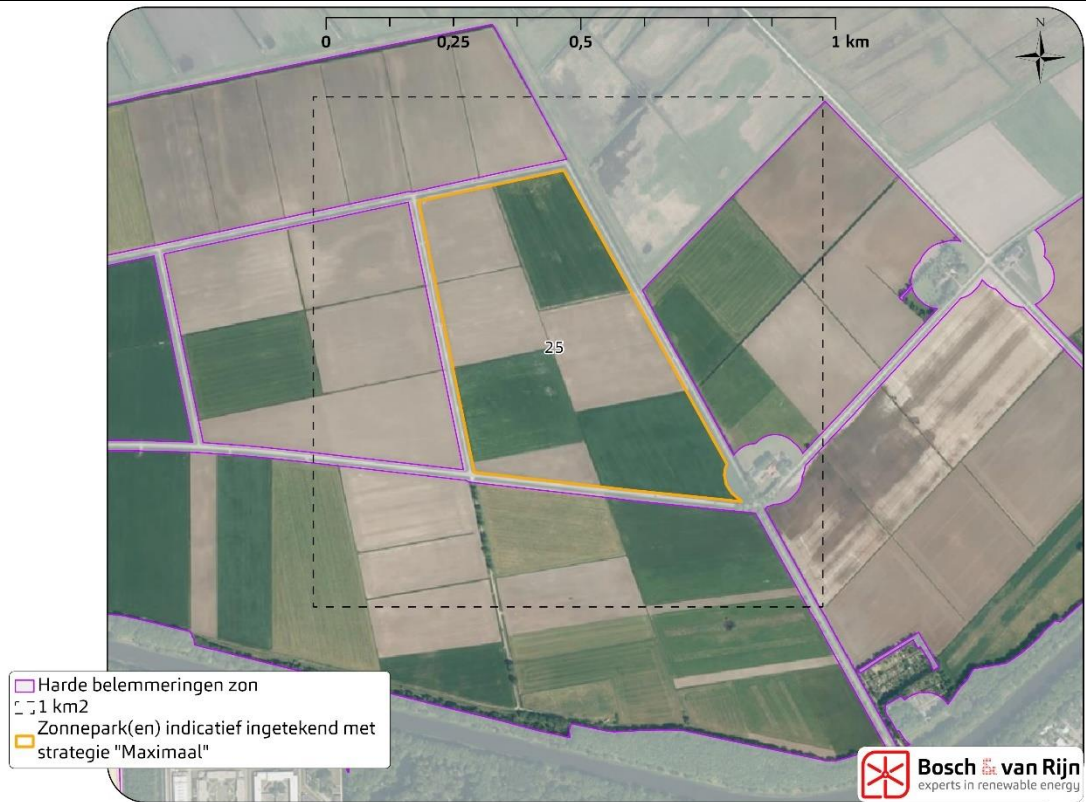
In Tabel 29 zijn de aantallen zonneparken per landschapstype weergegeven. Er is onderscheid gemaakt tussen de twee landschapsstrategieën. In Figuur 32 t/m Figuur 15 staan de fictieve voorbeeldinpassingen weergegeven.

Tabel 29 Aantal zonneparken per vierkante kilometer aangegeven per landschapsstrategie

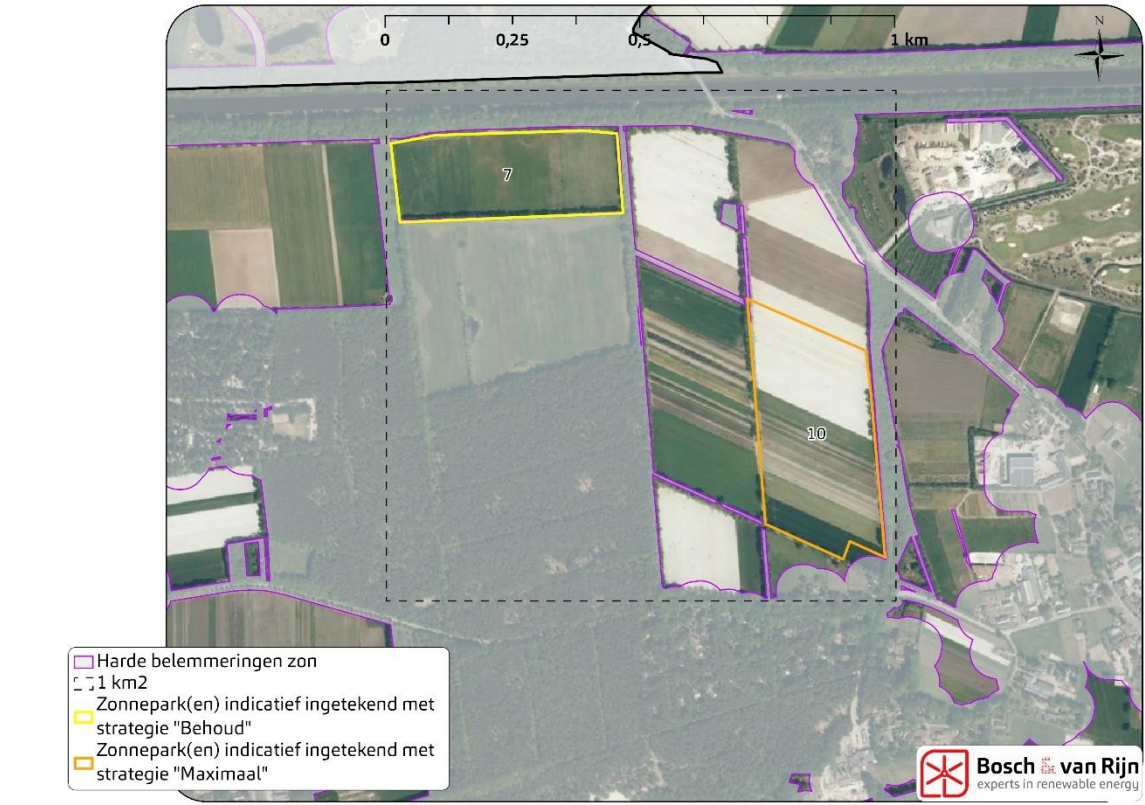
Aantal zonneparken per landschapsstrategie (per km²) in de landschapstypen

	Behoud	Maximaal
Open Beemdengebied	0	1
Jonge zandontginning	1	2
Kampen- en hoevenlandschap	2	4

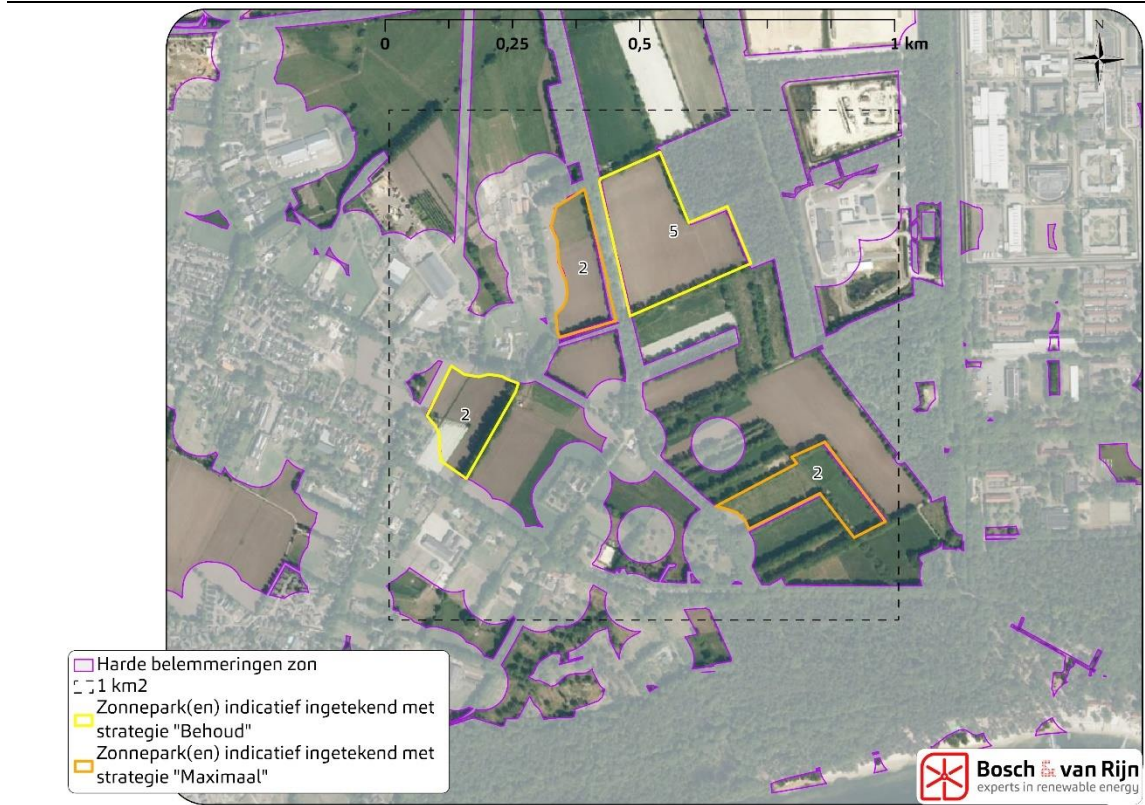
Figuur 13 Fictieve voorbeeldinpassing van zonneparken binnen het Open Beemdengebied.



Figuur 14 Fictieve voorbeeldinpassing van zonneparken binnen de Jonge zandontginning



Figuur 15 Fictieve voorbeeldinpassing van zonneparken binnen het Kampen- en hoevenlandschap



Draagkracht in Cultuurhistorische Waardevolle Gebieden

Inpassen van zonneparken in het Cultuurhistorische Waardevolle Gebied moet met extra voorzichtigheid gebeuren. Er moet voldoende ruimte blijven voor andere ontwikkelingen die kunnen bijdragen aan het beschermen of versterken van het cultuurhistorische verleden en de toeristisch-recreatieve waarden van deze gebieden.

De Cultuurhistorische Waardevolle Gebieden kennen over het algemeen een hoger gewaardeerd cultuurhistorisch waardevol karakteristiek. Dat wil niet zeggen dat alle waarden binnen deze gebieden ook worden aangetast door de komst van zonneparken. Desondanks wordt er binnen dit PlanMER wel gerekend met een algemeen verlaagd percentage qua inpassing binnen deze gebieden.

De draagkracht voor zonne-energie binnen Cultuurhistorische Waardevol Gebied wordt met 50% verlaagd.¹²

De omvang van zonneparken binnen deze gebieden blijft gelijk omdat er met de strategieën al wordt gekeken naar passende zonneparken die de karakteristieken van het landschap zo min mogelijk aantasten of juist versterken. Het past daarom niet om hier bijvoorbeeld kleinere zonneparken toe te passen. Deze kunnen dan door middel van mitigerende maatregelen juist voor een andere (mogelijk niet gewenste) structuur zorgen. Wel zal per project specifiek gekeken moeten worden of de omvang van het zonnepark initiatief passend is in de omgeving.

5.7.1.5 Resultaat draagkrachtanalyse

Door per landschapstype een inschatting te maken van zowel de gemiddelde afmeting van een zonnepark als het aantal zonneparken dat binnen dat landschapstype per vierkante kilometer past zonder de landschappelijke karakteristieken aan te tasten kan er een snelle inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid energie die per hectare kan worden opgewekt. De onderstaande tabel geeft het maximaal aantal hectare per strategie per zoekgebied weer.

Tabel 30 Resultaten draagkrachtanalyse per zoekgebied.

Zoekgebied	Totale grootte onbelemmerd landschap in zoekgebied (ha)	Aantal ha zonnepark (strategie 'Behoudend')	Aantal ha zonnepark (strategie 'Maximaal')
1	118	9	18
2	436	0	76
3	51	3	7
4	183	16	32
5	69	4	9
Totaal	857	33	142

¹² Deze aanname is deels gebaseerd op expert judgment, en deels afgeleid van het feit dat de initiële berekening aantoonde dat er in het Open Beemdengebied 4 zonneparken kwamen te liggen met een grootte van ca. 153 hectare. Gezien de landschappelijke waarden van dit (o.a. met 'landschappelijke richtlijnen' zoals beschreven in de Visie 'Wonen in het buitengebied') en de agrarische waarden van dit gebied die naar voren kwamen uit correspondentie met een landschapsdeskundige van de gemeente Vught, en het feit dat het gehele gebied in de Cultuurhistorisch Waardevol Gebied ligt, is de aanname dat de helft van die 4 (dus 2) met ca. 76 hectare aan zonnepark beter passend is. De resulterende overkoepelende aanname (50% draagkracht binnen CHW) is ook voor de andere landschapstypen toegepast, maar daar heeft het zeer weinig effect op de totale draagkracht.

5.7.2 *Landschappelijke mitigerende maatregelen bij grootschalige zonneparken*

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die eventuele negatieve effecten van het plaatsen van een zonnepark kunnen beperken of geheel kunnen voorkomen. Voor wat betreft landschap gaat het vooral om de impact op ruimtelijke kwaliteit te beperken/voorkomen. Impact op ruimtelijke kwaliteiten heeft met name te maken met het ruimtebeslag, het eventuele zicht op het zonnepark en hoe dit voor een onrustig of negatief veranderd beeld kan zorgen. Voor landschap gaat het daarom vooral om zichtbelemmerende maatregelen. Onderstaand zijn een aantal voorbeelden waar rekening mee kan worden gehouden:

- *De hoogte van de zonnepanelen:* Door deze lager te houden, kunnen lage landschappelijke randen het zicht op zonneparken beperken. Daardoor kan bijvoorbeeld het open karakter van het landschap behouden blijven.
- *Afstemmen op kavelstructuur en uitlijnen van de opstellingen:* Door opstellingen en rijen van zonnepanelen netjes uit te lijnen en goed af te stemmen met de bestaande kavelstructuur ontstaat er een logischer en rustiger beeld.
- *Afstand tot de waarnemer:* Een inpassing kan plaatsvinden op alleen grotere afstanden van waarnemers. Door het zonnepark op grote afstand van de waarnemer te plaatsen, ontstaat een wijde tussen waarnemer en rand van het zonnepark, waardoor details vervagen en het zonnepark begint te vervallen tegen de achtergrond.

Bovenstaande mitigerende maatregelen zijn projectspecifiek. Locatiespecifieke omstandigheden kunnen ertoe leiden dat bepaalde mitigerende maatregelen niet kunnen worden toegepast of weinig effect hebben. Binnen het detailniveau van dit onderzoek wordt gekeken naar hoe zonneparken kunnen worden ingepast in het landschap van de gemeente Vught en wat het effect daarvan is.

Bovenstaande mitigerende maatregelen passen niet bij het detailniveau van het PlanMER. omdat in het PlanMER geen specifieke locaties voor zonneparken worden aangewezen. Deze mitigerende maatregelen worden daarom niet meegenomen bij de berekening of bij de beoordeling.

5.7.2.1 *Landschappelijke randen*

Een andere mitigerende maatregel is het creëren van landschappelijke randen rondom de opstellingen van zonnepanelen. Een landschappelijk rand kan met name zicht op zonnepark minimaliseren of helemaal doen verdwijnen. Hierdoor kan in veel gevallen ruimtelijke kwaliteit van het landschap worden behouden of in ieder geval de negatieve impact worden geminimaliseerd.

Het landschappelijk inpassen van zonneparken kan op verschillende manieren en met verschillende landschappelijke elementen. Toegepaste voorbeelden in Nederland zijn bijvoorbeeld duinen, houtwallen, grondwallen, brede stroken struikbeplantingen en nat-draszones met rietkragen. Landschappelijke kavelstructuren worden vaak gevormd door dit soort randen. Deze randen zijn veelal streekeigen en kenmerkend voor het landschap. Met name voor de inpassing van zonneparken zijn ze van belang om gebiedspassende inpassing te creëren

Het uitgangspunt van deze randen is om ruimtelijke kwaliteit te behouden. Het is daarom belangrijk gebiedseigen oplossingen toe te passen, zoals landschapstype-eigen beplanting of gebiedseigen elementen. Kavelranden en de inrichting ervan kunnen verschillen per landschapstype.

Het PlanMER neemt ook de landschappelijke randen als mitigerende maatregel in ogenschouw. Daarom wordt in het PlanMER bij een 'grootschalig zonnepark' bedoeld de paneelopstellingen inclusief de mitigerende maatregel 'landschappelijke randen'. Het PlanMER gaat verder niet in op welke specifieke randen bij de inpassing van zonneparken worden toegepast. Dat past niet binnen het detailniveau. Er wordt alleen vanuit gegaan dat er een gebiedseigen landschappelijke rand wordt toegepast.

Landschappelijke randen zijn niet altijd effectief voor het jaarrond afschermen van zonneparken. Afhankelijk van de breedte van de randen en de soorten beplanting kan het voorkomen dat dit soort randen 's zomers een gesloten karakter hebben, maar 's winters meer zicht doorlaten. Een ander nadeel van beplantingsranden is dat het enkele jaren kost om ze te laten groeien, waardoor zonneparken in de beginfase wel deels zichtbaar zijn en pas later volledig aan het zicht worden onttrokken. Er wordt tijdens de beoordeling geen rekening gehouden met dit aspecten.

5.7.3 *Beoordelingscriteria*

Aan de hand van de landschappelijke analyse (Bijlage C) wordt de beoordeling voor zonne-energie op het onderdeel 'Landschap' en 'Cultuurhistorie' in de volgende paragraaf toegelicht. De beoordeling zal aan de hand van een aantal beoordelingscriteria plaatsvinden. De criteria staan hieronder.

De criteria wijken af van de criteria voorgesteld in de NRD; er zijn namelijk bij alle criteria subcriteria voorgesteld. Dit is gedaan om een verdiepende en meer genuanceerde beoordeling te kunnen uitvoeren.

Tabel 31 Beoordelingscriteria PlanMER Vught (zonne-energie) onderdeel Landschap en Cultuurhistorie (afkomstig uit: *Beleid Zon- en Windenergie Gemeente Vught - Notitie Reikwijdte en Detailniveau*).

Thema	Beoordelingscriterium
Landschap	Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken
	Sub: Aansluiting bij (grootschalige) structuren
	Sub: Inpassen bij de maat en schaal van het landschap
	Sub: Aansluiting bij ruimtelijk-visuele open of gesloten omgevingen
	Invloed op landschapstype en -structuur
	Sub: Inpassen binnen de karakteristieken van het landschap
	Sub: Inpassen binnen de ruimtelijke structuur van het landschap

Thema	Beoordelingscriterium
Cultuurhistorie	Invloed op cultuurhistorische waarden
	Sub: Cultuurhistorisch waardevol complexen
	Sub: Cultuurhistorisch waardevol gebieden
	Sub: Cultuurhistorisch waardevol objecten
	Sub: Cultuurhistorische Landschappen.

Gezien de landschappelijke, cultuurhistorische en ecologische waarden van het Beekdalenlandschap en de Besloten bosgebieden, zijn deze uitgesloten van de beoordeling en de draagkrachtanalyse voor zonne-energie.

5.7.4 *Resultaten en beoordeling*

5.7.4.1 *Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken*

Zie de beoordeling van het criterium 'Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken' met sub-criteria: Aansluiting bij (grootschalige) structuren, Inpassen bij de maat en schaal van het landschap en Aansluiting bij ruimtelijk-visuele open of gesloten omgevingen in de digitale MER beoordeling.

5.7.4.2 *Invloed op landschapstype en -structuur*

Zie de beoordeling van het criterium 'invloed op landschapstype en -structuur' met sub-criteria: Inpassen binnen de karakteristieken van het landschap en Inpassen binnen de ruimtelijke structuur van het landschap in de digitale MER beoordeling.

5.7.4.3 *Invloed op cultuurhistorische waarden*

Zie de beoordeling van het criterium 'Invloed op cultuurhistorische waarden' met sub-criteria: Cultuurhistorisch waardevol complexen, Cultuurhistorisch waardevol gebieden, Cultuurhistorisch waardevol objecten en Cultuurhistorische Landschappen in de digitale MER beoordeling.

5.7.5 *Gemiddelde scores*

Geen verdere toelichting.

5.8 **Samenvattende beoordelingstabel**

Geen verdere toelichting.

Hoofdstuk 6 Kwalitatieve beschouwing zoekgebieden

6.1 Noordwest (wind 1 & zon 1)

Geen toelichting benodigd

6.2 Noord (wind 2 & zon 2)

Geen toelichting benodigd

6.3 Zoekgebied wind 4

Geen toelichting benodigd

6.4 Zoekgebied zon 3

Geen toelichting benodigd

6.5 Zoekgebied zon 4

Geen toelichting benodigd

6.6 Zoekgebied zon 5

Geen toelichting benodigd

Hoofdstuk 7 Alternatieven

Een groot deel van het onderdeel Alternatieven behoeft geen nadere verdieping in de technische bijlage, voornamelijk omdat de beoordeling op vrijwel dezelfde wijze plaatsvindt als de beoordeling van de zoekgebieden (en dus is beschreven in Hoofdstuk 3 en 4).

Op enkele punten bevat de alternatievenbeschouwing verdiepende informatie. Zie daarvoor onderstaande paragrafen.

7.1 Doelbereik alternatievenonderzoek

Geen verdieping

7.1.1 *Alternatief Wind 130/130*

Geen verdieping

7.1.2 *Alternatief Wind 170/170*

Geen verdieping

7.1.3 *Alternatief Zon*

Geen verdieping

7.1.4 *Alternatief Natuur*

Geen verdieping

7.1.5 *Alternatief Leefomgeving*

Geen verdieping

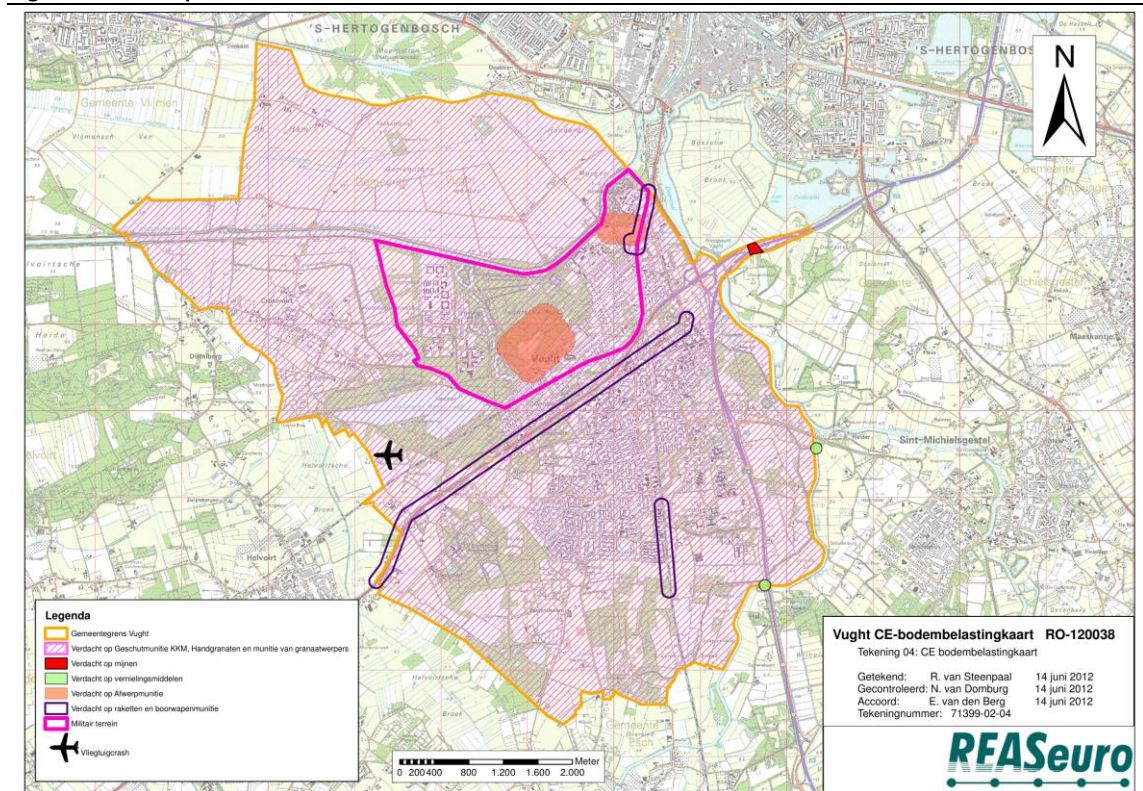
7.2 Effectbeoordeling alternatieven

7.2.1 Leefomgeving

Geen verdieping

7.2.2 Externe veiligheid

Figuur 16 Explosieven risicokaart



7.2.3 Ecologie

Geen verdieping

7.2.5 *Water*

Geen verdieping

7.2.6 *Landschap en cultuurhistorie*

7.2.6.1 *Beoordelingswijze alternatieven*

De beoordeling van de alternatieven is onderverdeeld tussen zonne- en windenergie. Alternatieven die zowel opstellingen voor zonne- als windenergie bevatten, worden eerst beoordeeld op basis van windenergie, met gebruikmaking van dezelfde beoordelingstabellen en scores als toegepast bij de beoordeling van zoekgebieden voor windenergie (zie landschappelijke beoordeling wind van zoekgebieden). Daarna worden ze beoordeeld voor zonne-energie, waarbij dezelfde beoordelingsscores worden toegepast als bij de beoordeling van zoekgebieden voor zonne-energie (zie landschappelijke beoordeling zon van de zoekgebieden). Alternatieven zonder opstellingen voor zonne- of windenergie krijgen respectievelijk geen beoordeling voor zon of wind.

In tegenstelling tot de beoordeling van de zoekgebieden ten aanzien van zonne-energie, waarbij het percentage van het oppervlak leidend was voor de score op basis van diverse beoordelingsscores, wordt bij de beoordeling van het alternatief 'Alleen zon' gerekend met het aantal zonneparken in plaats van het oppervlak aan zonneparken

7.2.6.2 *Beoordeling alternatieven*

Zie de beschrijving van de digitale MER beoordeling over de beoordeling van de alternatieven.

Zie voor de beoordeling per sub criterium de corresponderende paragrafen in Hoofdstuk 7.

7.3 **Samenvattende effectbeoordeling alternatieven**

Geen verdere toelichting.

7.4 **Kwalitatieve beoordeling alternatieven**

7.4.1 *Alternatief 130/130*

Geen verdere toelichting.

7.4.2 *Alternatief 170/170*

Geen verdere toelichting.

7.4.3 *Alternatief Zon*

Geen verdere toelichting.

7.4.4 *Alternatief Natuur*

Geen verdere toelichting.

7.4.5 *Alternatief Leefomgeving*

Geen verdere toelichting.

Hoofdstuk 8 Voorkeursalternatief

8.1 Totstandkoming VKA

Geen verdieping

8.2 Doelbereik VKA

Geen verdieping

8.3 Effectbeoordeling VKA

8.3.1 *Energieopbrengst*

Geen verdieping

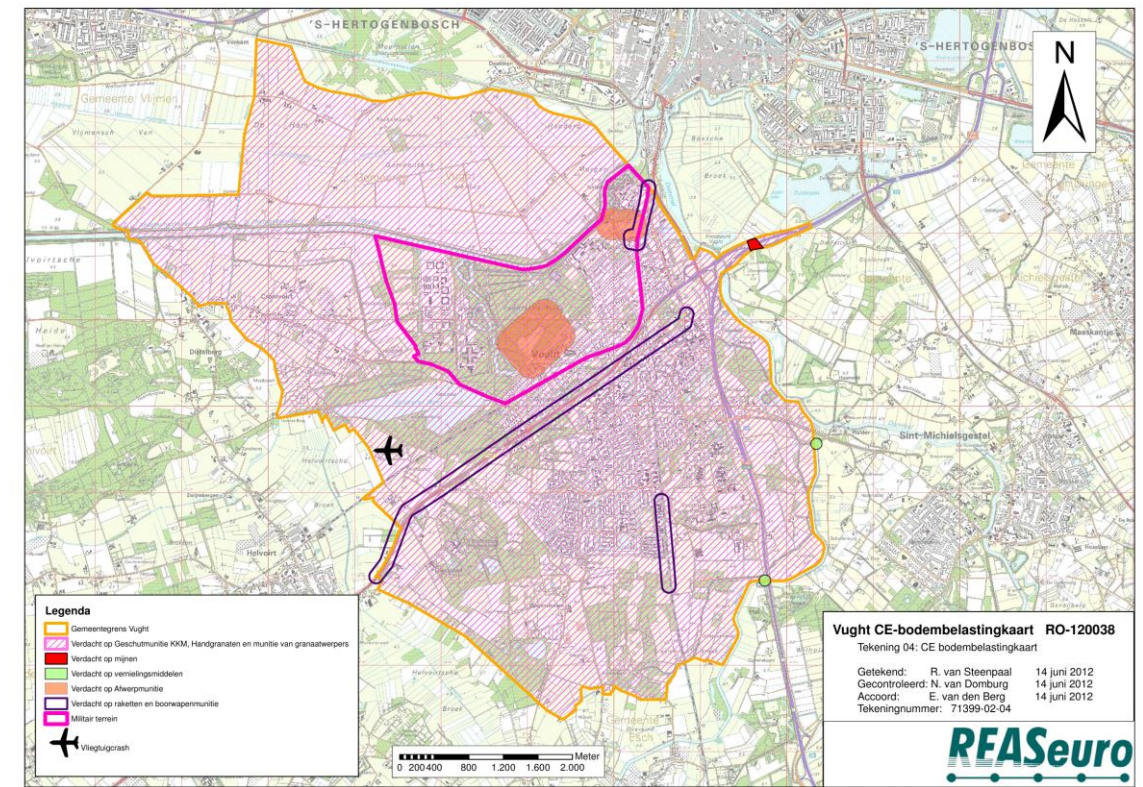
8.3.2 *Leefomgeving*

Geen verdieping

8.3.3 Externe veiligheid

8.3.4 Externe veiligheid

Figuur 19 Explosieven risicokaart

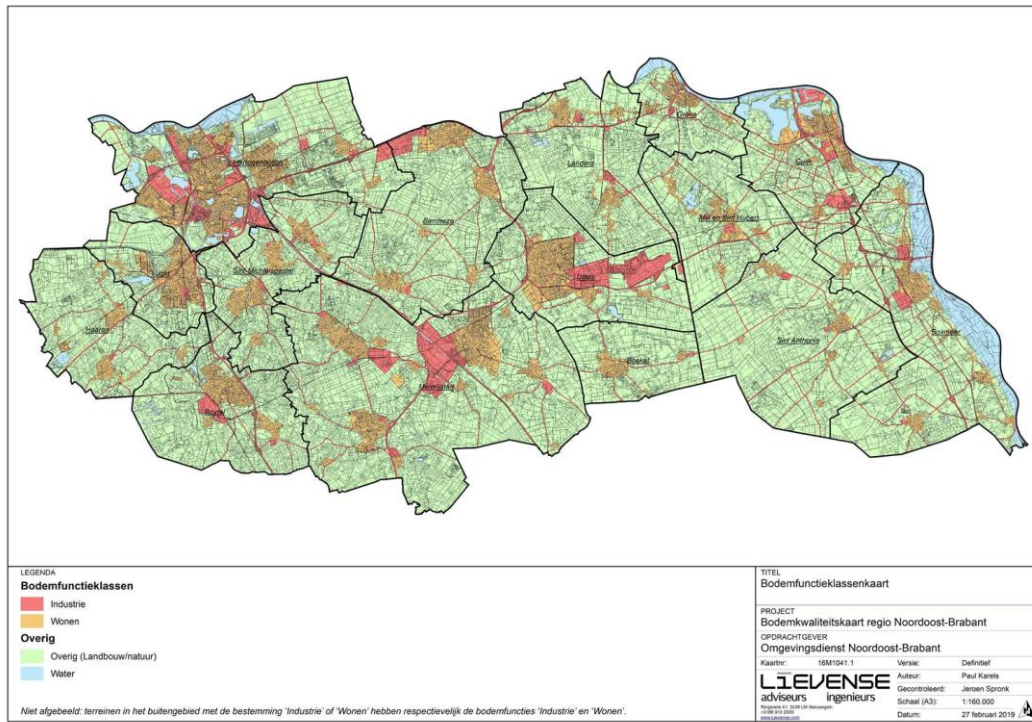


8.3.5 Ecologie

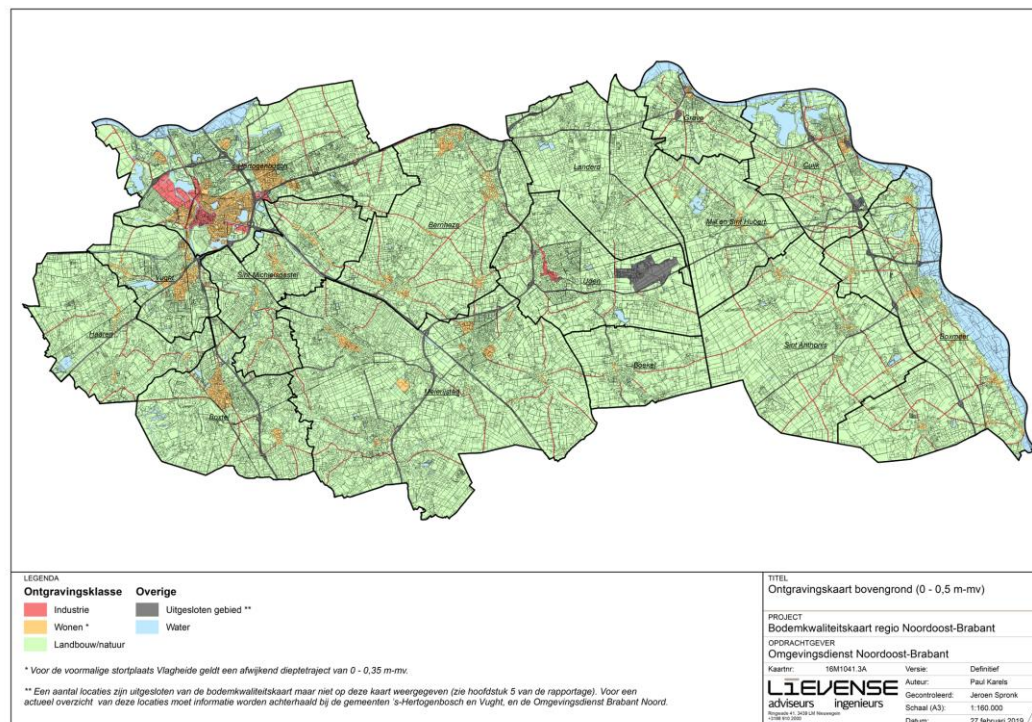
Geen vierdieping

8.3.6 Bodem, water en archeologie

Bodemfunctieklassen



Figuur 20 Ontgravingsklasse



8.3.7 *Landschap en cultuurhistorie*

8.3.7.1 *Visualisaties*

Geen verdieping

8.3.7.2 *Landschappelijke randen*

Geen verdieping

8.3.7.3 *Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken*

Windenergie

Tabel 32 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken.

<u>Windenergie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Windenergie: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken	--	-	X	0	--	0

Zonne-energie

Tabel 33 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken, sub-criterium: Aansluiting bij (grootschalige) structuren.

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Zonne-energie: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken, sub-criterium: Aansluiting bij (grootschalige) structuren	X	X	0	0	-	0

Tabel 34 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken, sub-criterium: Inpassen bij de maat en schaal van het landschap

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Inpassen binnen de ruimtelijke structuur van het landschap	X	X	-*	--	0	--

* De score is berekend uit het gemiddelde van alle sub-scores van elke zonnepark locatie binnen dit alternatief.

Tabel 35 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken, sub-criterium: Aansluiting bij ruimtelijk-visuele open of gesloten omgevingen.

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Zonne-energie: Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Aansluiting bij ruimtelijk-visuele open of gesloten omgevingen.	X	X	--*	0	---	--

* De score is berekend uit het gemiddelde van alle sub-scores van elke zonnepark locatie binnen dit alternatief.

8.3.7.4 Invloed op landschapstype en -structuur

Windenergie

Tabel 36 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op landschapstype en -structuur

<u>Windenergie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Windenergie: Invloed op landschapstype en -structuur	--*	-	X	-	-	-

* 1/3 van de windturbineopstelling scoort sterk negatief (---), 1/3 van de windturbine opstellingen scoort negatief (-) en 1/3 van de windturbine opstellingen scoort licht negatief (-). Daarom is er een gemiddelde verrekend van Negatief (--).

Zonne-energie

Tabel 37 Overzicht van de scores voor de alternatieven. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Inpassen binnen de karakteristieken van het landschap.

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Zonne-energie: Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Aansluiting bij (grootschalige) structuren.	X	X	--	--	---	--

* De score is berekend uit het gemiddelde van alle sub-scores van elke zonnepark locatie binnen dit alternatief.

Tabel 38 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Inpassen binnen de ruimtelijke structuur van het landschap

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
----------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------	------------------------------	-----

Zonne-energie: Invloed op landschapstype en -structuur, sub-criterium: Inpassen bij de maat en schaal van het landschap

X X

--	-	--	-
----	---	----	---

* De score is berekend uit het gemiddelde van alle sub-scores van elke zonnepark locatie binnen dit alternatief.

8.3.7.5 Invloed van verlichting op omgeving

Windenergie

Overzicht van de scores voor de alternatieven. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed van turbineverlichting op omgeving

Windenergie	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed van turbineverlichting op omgeving	---	---	X	--	--	--

8.3.7.6 Invloed op cultuurhistorische waarden

Windenergie

Tabel 39

Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol complex

Windenergie	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden: Cultuurhistorisch waardevol complex	-	0	X	0	0	0

Tabel 40

Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol gebied

Windenergie	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol gebied	---	---	X	---	---	---

Tabel 41 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol object

<u>Windenergie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol object	---	--	X	-	-	-

Tabel 42 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorische waardevol landschap. Er zijn geen onderscheidende beoordelingsscores voor de cultuurhistorisch waardevolle landschappen aangezien alle windturbineopstellingen hierbinnen liggen. Daarom worden alle windturbineopstellingen als negatief beoordeeld op dit sub-criterium.

<u>Windenergie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden: Cultuurhistorisch waardevol landschap	-	-	X	-	-	-

Tabel 43 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. windenergie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden - Totaal gemiddeld

<u>Windenergie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden: gemiddeld	--	--	X	-	-	-

Zonne-energie

Tabel 44 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol complex

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol complex	X	X	-	-	0	-

Tabel 45 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol gebied

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol complex	X	X	--	0	---	0

Tabel 46 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol object

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden, sub-criterium: Cultuurhistorisch waardevol object	X	X	-	-	--	-

Tabel 47 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Cultuurhistorisch waardevol landschap. Er zijn geen onderscheidende beoordelingsscores voor de cultuurhistorisch waardevolle landschappen aangezien alle zoekgebieden voor zonne-energie hierbinnen liggen. Daarom worden alle zoekgebieden als negatief beoordeeld op dit sub-criterium.

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden: Cultuurhistorisch waardevol landschap.	X	X	-	-	-	-

Tabel 48 Overzicht van de scores voor de alternatieven m.b.t. zonne-energie. Scores voor beoordelingscriterium: Invloed op cultuurhistorische waarden - Totaal gemiddeld

<u>Zonne-energie</u>	Alternatief: Wind 130/130	Alternatief: Wind 170/170	Alternatief: Alleen zon	Alternatief Natuur	Alternatief: Leefomgeving	VKA
Invloed op cultuurhistorische waarden - Totaal gemiddeld	X	X	-	-	--	-

8.4 Overzichtstabel VKA

Geen verdieping

8.5 Kwalitatieve beschouwing VKA

Geen verdieping

Hoofdstuk 9 Mitigerende maatregelen

Geen verdieping

Hoofdstuk 10 Leemten in kennis

Geen verdieping

Bijlage A Beleidskader

A.1 Inleiding beleidskader

In dit hoofdstuk is, op hoofdlijnen, het relevante beleidskader van het Rijk, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Vught geschetst. Het ruimtelijke beleidskader is relevant, omdat het een kader geeft waarbinnen onderzoek wordt gedaan naar de milieueffecten van nieuwe ruimte vragende functies. Anderzijds is het nadrukkelijk de bedoeling dat wordt gezocht naar oplossingen voor meervoudige opgaven waarbij bestaand ruimtelijk beleid niet op voorhand als een belemmering moet worden beschouwd.

A.2 Europees en rijksbeleid

De Raad en het Europees parlement hebben richtlijn 2018/2001 vastgesteld op grond waarvan Nederland wordt verplicht om in 2030 32% van het totale bruto eindverbruik aan energie op te wekken met behulp van hernieuwbare bronnen. Deze richtlijn vormt de basis voor het rijksbeleid ten aanzien van de opwekking van duurzame energie. In het verlengde van het Klimaatakkoord van Parijs hebben de lidstaten zich gecommitteerd aan een reductie van de uitstoot van broeikasgassen tot 40% ten opzichte van 1990, te bereiken in 2030. Nederland heeft als lidstaat deze lat hoger gelegd en zich gecommitteerd aan een reductiedoelstelling van 49% met in het verlengde daarvan te werken naar een CO₂ neutrale economie in 2050. De opgave voor de RES'en, voortkomend uit de afspraken aan de Klimaattafel Elektriciteit is om in 2030 ten minste 35 TWh aan hernieuwbare energie op land te realiseren. De invulling hiervan is techniekneutaal hetgeen betekent dat geen specifieke techniek is voorgeschreven om het doel aan hernieuwbare energie op land te realiseren.

Het omgevingsbeleid van het Rijk is in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) vormgegeven. Het Barro richt zich op een groot schaalniveau en heeft als gevolg daarvan een zeker (hoog) abstractieniveau. Hieruit komen geen concrete beleidskaders voort voor de ontwikkeling van een windpark. Beleid is op provinciaal niveau nader uitgewerkt en getoetst aan de gestelde richtlijnen uit het NOVI en Barro.

In het NOVI schetst het Rijk een lange termijn visie op de toekomstige ontwikkeling van een duurzame leefomgeving in Nederland. Daarbij wordt een integrale benadering voorgesteld, samen met andere overheden en maatschappelijke organisaties en met meer regie van uit het Rijk. Nationale belangen en opgaven in de fysieke omgeving worden in de NOVI vertaald naar prioriteiten, waarbij de eerste prioriteit van de NOVI luidt: 'Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie'. In het NOVI wordt een voorkeur uitgesproken voor grootschalige clustering van duurzame energieproductie, waarbij een afweging tegenover andere relevante waarden zoals landschap, nationale veiligheid, natuur, cultureel erfgoed, water, bodem en draagvlak dient te worden gemaakt. Een natuur inclusief ontwerp en beheer van het windpark is hierbij van belang om verstoring of aantasting van natuur en biodiversiteit zoveel mogelijk te voorkomen. Ook moeten bewoners van een gebied worden betrokken, participeren in het project en waar mogelijk meeprofiteren.

De wettelijke kaders ten aanzien van de onderzochte sectorale onderwerpen vallen ook onder het rijksbeleid en worden per onderwerp toegelicht in Hoofdstuk 4.

De Europese Commissie heeft in oktober 2022 een tijdelijke noodverordening gepubliceerd met als doel om de inzet van hernieuwbare bronnen te versnellen. Verder is niet op alle punten duidelijk hoe de noodverordening zich verhoudt tot de uitleg van de MER-richtlijn. Het kabinet zal hierover verduidelijking vragen aan de Commissie.

A.3 Regionaal beleid

De gemeenteraad van de gemeente Vught heeft de RES 1.0 Noordoost Brabant in 2021 vastgesteld. In de RES 1.0 NOB zijn ambities vastgelegd over hoe zij willen voldoen aan de doelstellingen uit het Klimaatakkoord. In de RES 1.0 NOB is de gezamenlijke ambitie van betrokken gemeenten, waterschappen, provincie en netbeheerders om 1,6 TWh (gelijk aan 5,8 PJ) aan hernieuwbare energie op te wekken in 2030 vastgelegd, waarvan 0,3 TWh reeds is gerealiseerd. De gemeente Vught heeft hierin een bod opgenomen van 0,05 TWh¹³ (gelijk aan 0,18 PJ) hernieuwbare elektriciteit.

Elke gemeente in de RES-regio heeft in de RES 1.0 NOB gebieden aangedragen waarbinnen zon- en windprojecten gerealiseerd kunnen worden. Tijdens de totstandkoming van de RES in 2021 was bij de aanwijzing nog sprake van een aanwijzing onder voorbehoud van goedkeuring door de gemeenteraad van gemeente Vught. De gemeenteraad heeft op 19 mei 2022 de zoekgebieden uit de RES 1.0 NOB vastgesteld.

A.4 Provinciaal beleid

De ambities van de provincie Noord-Brabant voor de opwekking van duurzame energie zijn vastgelegd in de provinciale Omgevingsvisie (vastgesteld december 2018). Het beleid van de provincie Noord-Brabant voor de opwekking van duurzame energie is vastgelegd in de daarbij behorende provinciale Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant (IOV) (geconsolideerd augustus 2023).

In de **Omgevingsvisie Noord-Brabant** zet de provincie Noord-Brabant koers richting een toekomst waarin Brabant ook in 2050 een provincie is waar het goed wonen, werken en recreëren is. De provincie heeft de ambitie om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn met een meer circulaire economie als sleutelrol. Daarbij wordt gestreefd dat de energie grotendeels afkomstig is uit de provincie. Hierbij wordt aangegeven dat een deel van de oplossing ook buiten de provincie ligt, zoals samenwerking met regio's buiten de provincie of warmtenetwerken of wind op zee. Op voorhand worden geen technieken uitgesloten die kunnen bijdragen aan een modern energiestelsel (opwek, opslag en gebruik) dat op voldoende draagvlak in de samenleving kan rekenen. Daar waar mogelijk wordt de energietransitie gebonden met zoveel mogelijk andere maatschappelijke opgaven. Hiermee levert een energieproject een bijdrage aan het circulair maken van de economie. Voorkeur wordt gegeven aan meervoudig en zorgvuldig ruimtegebruik, aangezien de ruimtelijke claim op de schaarse ruimte zo beperkt mogelijk blijft. Daarnaast geeft provincie

¹³ In eerste instantie werd uitgegaan van een opgave van 0,04 TWh (0,144 PJ), maar door toevoeging van zoekgebied bij Helvoirt (gemeente Vught) is de opgave herschikt.

aan dat er geen ruimte is voor (grootschalige) zonneparken of windturbines in de Brabants natuurgebieden, tenzij dit geen afbreuk doet aan de aanwezige natuurwaarden en/of een bijdrage levert aan het vergroten en versterken van de natuurwaarden.

In de **Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant** staan de regels over de fysieke leefomgeving. De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van duurzame energie. Voor de bouw van (middel)grote windturbines (mast van >25 meter hoog) geldt dat zoveel mogelijk moet worden aangesloten bij de karakteristiek van het landschap. Voorkeur ligt bij grootschalige landschappen, zoals grootschalige bedrijventerreinen, hoofdinfrastructuur en grootschalige polderlandschap. Er moet minimaal sprake zijn van drie windturbines in lijn of clusteropstelling. De omgevingsvergunning voor de windturbines dient een maximale gebruikstermijn van 25 jaar te hebben, waarbij verzekerd moet zijn dat deze na afloop worden verwijderd. Provincie geeft daarnaast aan dat de ontwikkeling maatschappelijke meerwaarde moet geven, zoals maatregelen om impact van windturbines op de omgeving te beperken en bijdrage aan maatschappelijke doelen gericht op vergroten van draagvlak. Denk hierbij aan bijdrage aan maatschappelijke cohesie of (financiële) bijdrage aan maatschappelijke opgaven. Vanuit zorgvuldig gebruik van de open ruimte geldt de randvoorwaarde dat projecten zijn afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder. Tot slot, dient de omgevingsvergunning te borgen dat er mitigerende maatregelen worden getroffen ter voorkoming van faunaslachtoffers.

Artikel 3.37 Windturbines in Landelijk gebied bevat de regels met betrekking tot het mogelijk maken van nieuwvestiging van windturbines met een bouwhoogte van tenminste 25 meter, als:

- a. De windturbines inpasbaar zijn in de omgeving;
- b. Er sprake is van een geclusterde opstelling van minimaal drie windturbines;
- c. De ontwikkeling een maatschappelijke meerwaarde geeft, waaronder de mogelijkheid voor de omgeving om te participeren in het project;
- d. De ontwikkeling op regionaal niveau is afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder, gelet op de ontwikkeling van overige duurzame energie initiatieven in de omgeving;
- e. Is geborgd dat wordt voldaan aan het treffen van mitigerende maatregelen om faunaslachtoffers te voorkomen en de daaraan gekoppelde onderzoek- en monitoringplicht, zoals opgenomen in het bouwstenendocument Natuurinclusieve Energietransitie voor Wind en Hoogspanning op Land.

Lid 2 geeft aan dat er uitsluitend toepassing kan worden gegeven aan lid 1, met een omgevingsvergunning waarbij afgeweken wordt van bestemmingsplan (artikel 2.12, lid 1, onderdeel a, onder 2 of 3 Wabo) als wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- a. de omgevingsvergunning geldt voor een bepaalde termijn, die ten hoogste 25 jaar bedraagt;
- b. na het verstrijken van de termijn wordt de voor de verlening van de omgevingsvergunning bestaande toestand hersteld en worden de windturbines verwijderd;
- c. voor het gestelde onder b wordt financiële zekerheid gesteld.

Artikel 3.38 geeft aanvullende regels voor windturbines binnen Natuurnetwerk Nederland. Artikel 3.39 Windturbines in Stedelijk gebied bevat de regels met betrekking tot het mogelijk maken van nieuwvestiging van windturbines met een bouwhoogte van tenminste 25 meter, als:

- a. de windturbine inpasbaar zijn met de omgeving;
- b. er sprake is van een geclusterde opstelling van minimaal drie windturbines;
- c. is verzekerd dat de windturbines na afloop van het daadwerkelijke gebruik worden gesloopt;
- d. is geborgd dat wordt voldaan aan het treffen van mitigerende maatregelen om faunaslachtoffers te voorkomen en de daaraan gekoppelde onderzoek- en monitoringplicht, zoals opgenomen in het bouwstenendocument Natuurinclusieve Energietransitie voor Wind en Hoogspanning op Land.

Voor de bouw van opstellingen van zonnepanelen wordt voorkeur uitgesproken naar zonnepanelen op daken in stedelijk gebied of op braakliggende gronden in of aansluitend op stedelijk gebied – als onderdeel van een stedelijke – ontwikkeling. Dat heeft het voordeel dat ze dicht bij de gebruiker en energiesystemen worden geplaatst wat bijdraagt aan zorgvuldig ruimtegebruik en effectief is vanuit kostenminimalisatie. Vanuit zorgvuldig ruimtegebruik bestaan er ook mogelijkheden voor de ontwikkeling van zon door meervoudig ruimtegebruik in Landelijk gebied, bijvoorbeeld op (gunstig) gelegen daken van agrarische gebouwen, op waterbassins, bij rioolwaterzuiveringen of voormalige stortplaatsen. De provincie verwacht dat dit onvoldoende is om in de behoefte te voorzien. Daarom wordt de mogelijkheid geboden om onder voorwaarden en na zorgvuldige afweging ook zelfstandige opstellingen van zonneparken te ontwikkelen in landelijk gebied, na toepassing van de zonneladder.

Artikel 3.41 Zonneparken in Landelijk gebied bevat de regels met betrekking tot het mogelijk maken van nieuwvestiging van zelfstandige opstellingen van zonnepanelen om te kunnen voldoen aan de doelstellingen voor het opwekken van duurzame energie als:

- a. uit onderzoek blijkt dat de aanleg van het zonnepark noodzakelijk is omdat in onvoldoende mate voorzien kan worden in de behoefte voor duurzame energie:
 1. door de ontwikkeling van andere vormen van duurzame energie;
 2. binnen Stedelijk gebied;
 3. door meervoudig ruimtegebruik in Landelijk gebied of binnen bestaand ruimtebeslag op bouwpercelen; en
 4. op gronden aansluitend op Stedelijk gebied.
- b. de nieuwvestiging past in het onderzoek naar geschikte locaties waar zelfstandige opstellingen van zonnepanelen, gelet op zorgvuldig ruimtegebruik en omgevingskwaliteit;
- c. de ontwikkeling qua omvang inpasbaar is in de omgeving;
- d. de ontwikkeling een maatschappelijke meerwaarde geeft;
- e. de ontwikkeling op regionaal niveau is afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder, gelet op de ontwikkeling van overige duurzame energie initiatieven in de omgeving.

Lid 2 geeft aan dat de maatschappelijke meerwaarde dient te worden onderbouwd vanuit de volgende criteria:

- a. de mate van meervoudig ruimtegebruik;
- b. de maatregelen die getroffen worden om de impact op de omgeving te beperken;
- c. de bijdrage die wordt geleverd aan andere maatschappelijke doelen.

Lid 3 geeft aan dat er uitsluitend toepassing kan worden gegeven aan lid 1, met een omgevingsvergunning waarbij afgeweken wordt van bestemmingsplan (artikel 2.12, lid 1, onderdeel a, onder 2 of 3 Wabo) als wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- a. de omgevingsvergunning geldt voor een bepaalde termijn, die ten hoogste 25 jaar bedraagt;
- b. na het verstrijken van de termijn wordt de voor de verlening van de omgevingsvergunning bestaande toestand hersteld en wordt de opstelling voor zonne-energie verwijderd;
- c. voor het gestelde onder b wordt financiële zekerheid gesteld.

A.5 Gemeentelijk beleid

De gemeente Vught wil bijdragen aan de landelijke en regionale doelen. De gemeente Vught heeft een bod van 0,05 TWh opgenomen in de RES 1.0.

Ontwerp omgevingsvisie gemeente Vught

Gemeente Vught heeft in april 2023 de ontwerp Omgevingsvisie opgesteld. De ontwerp Omgevingsvisie is deels gebaseerd op vastgesteld beleid en gaat daarnaast in op de leefomgeving op de lange termijn in 2040. De visie gaat in op de vraag wat de leidende principes voor toekomstig beleid zijn. Voor een toekomstbestendige leefomgeving zijn 4 leidende principes gehanteerd:

1. bodem en water zijn de basis van de leefomgeving;
2. inclusief en toegankelijk;
3. veilig en gezond voor mens, dier en plant;
4. meervoudig en zuinig ruimtegebruik.

In de visie staat de ambitie beschreven om in 2030 te voldoen aan de grootschalige opwekopgave en dat dit wordt uitgevoerd met zon en/of windenergie in de gemeente Vught. Hierbij wordt rekening gehouden met de opgave tot 2050. Gemeente Vught streeft daarbij naar zoveel mogelijk lokaal eigendom met als doel 100% lokaal eigendom.

Notitie zon- en windenergie en Nota Energie en Klimaat Vught 2022-2030

De opgave zou gerealiseerd kunnen worden met 57 hectare zonnenveld of 4 windturbines, waarbij een mix van beide mogelijk is. Zoals de doorkijk nu gemaakt is naar 2050 groeit de elektriciteitsvraag binnen de gemeente tot ongeveer 0,15 TWh. Hoeveel windturbines en/of hectares zonnenvelden nodig zijn is afhankelijk van verschillende factoren, zoals capaciteit van zonnepaneel of windturbines, de vollasturen en de plaats van de opweklocatie.

In Vught zijn zoekgebieden aangewezen waar zon en/of windenergie kan worden gerealiseerd. Deze zoekgebieden worden objectief onderzocht op potentie en haalbaarheid. Hierna volgt prioritering van voorkeurslocaties voor zon en/of windprojecten. Gemeente geeft aan te streven naar zoveel mogelijk lokaal eigendom, met als doel 100% lokaal eigendom.

Bijlage B Ecologische risicoanalyse

Externe bijlage

Bijlage C Landschappelijke analyse

10.1 Het landschap in het beleid

In onderstaande paragrafen wordt het vigerende beleid op provinciaal en gemeentelijk niveau beschreven. Alleen het beleid dat betrekking heeft op de landschappelijke en cultuurhistorische beoordeling van zonne- en windenergie staat beschreven.

10.1.1 *Provinciaal beleid*

Omgevingsvisie Noord-Brabant

In deze visie streeft de provincie Noord-Brabant naar een energieneutrale samenleving in 2050 en tenminste 50 procent duurzame energieopwekking in 2030 binnen de eigen provincie. Om dat voor elkaar te krijgen, zet de provincie fors in op het besparen van energie en het opwekken en gebruiken van duurzame energie. Hiervoor stelt de provincie Noord-Brabant samen met de vier RES-regio's binnen de provincie een strategie op, die zich richt op het integraal ontwerpen en ontwikkelen van een moderne energievoorziening voor de provincie en de RES-regio's. Sociale participatie speelt daarbij een belangrijke rol. Er wordt ingezet op verschillende energiebronnen, waarvan zonne- en windenergie de belangrijkste pijlers zijn. De provincie ziet Noord-Brabant als innovatief gidsgebied en proeftuin voor de energietransitie. Daarbij wordt de energieopgave zoveel mogelijk gekoppeld aan andere opgaven.

“Door een integrale benadering houden we de claim op de schaarse ruimte zo beperkt mogelijk. Bij het hergebruik van leegkomende plekken in het stedelijk gebied als gevolg van leegstand van kantoren en bedrijven en sloop/herstructurering van oude woningvoorraden ontstaat een belangrijke opening om invulling te geven aan de energieopgave in het stedelijk gebied. Daarbij zijn vooral de opwekking door middel van zon en (her)gebruik van warmte van belang; technieken die zich goed laten combineren met de gebouwde omgeving. Opslag van energie past daar ook bij. Wij streven zo veel mogelijk naar combinaties met andere functies. Een ontwerpde aanpak met volop aandacht voor beleefbaarheid van het landschap en biodiversiteitsbevordering bij het realiseren van energielandschappen, maakt deel uit van de opgave.”

Omgevingsverordening Noord-Brabant

Windenergie; Artikel 3.37 tot en met Artikel 3.40

De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van duurzame energie. Omdat windturbines grote invloed hebben op de omgevingskwaliteit, bevat de verordening daarvoor randvoorwaarden.

“De bouw van windturbines met een hoogte van minder dan 25 meter is een verantwoordelijkheid van gemeenten. In de verordening zijn alleen regels opgenomen voor (middel)grote windturbines. De gemeente onderzoekt binnen de ge-

meente op welke plekken de plaatsing van windturbines inpasbaar is in de omgeving. In het algemeen geldt dat hierbij zo veel als mogelijk wordt aangesloten bij de karakteristiek van het landschap. Vanwege het grootschalige karakter van de turbines heeft de ontwikkeling bij zogenaamde grootschalige landschappen, zoals grootschalige (middel)zware bedrijventerreinen, hoofdinfrastructuur en het grootschalige polderlandschap de voorkeur. Bijkomend voordeel is dat in een dergelijke omgeving vaak ook minder hindergevoelige functies aanwezig zijn. Een plan dat de nieuwvestiging van windturbines mogelijk maakt bevat de onderbouwing dat de ontwikkeling past bij de maat en schaal van het gebied.”

Gedeputeerde Staten (GS) van Noord-Brabant beschrijft in Artikel 3.37 tot en met Artikel 3.40 de nodige regelinggeving voor het plaatsen van windturbines. Voor het onderdeel landschap zijn de volgende van belang:

- de windturbines inpasbaar zijn in de omgeving;
- er sprake is van een geclusterde opstelling van minimaal 3 windturbines;
- de ontwikkeling op regionaal niveau is afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder, gelet op de ontwikkeling van overige duurzame energie initiatieven in de omgeving.

Zonne-energie; Artikel 3.41

GS van Noord-Brabant beschrijft in Artikel 3.41 ‘Zonne-parken in Landelijk gebied’ de nodige regelinggeving voor het plaatsen van zonneparken. Voor het onderdeel landschap zijn een aantal onderdelen van belang. Zo wordt er beschreven dat binnen Landelijk gebied nieuwvestiging mogelijk is van zelfstandige opstellingen van zonnepanelen om te kunnen voldoen aan de doelstellingen voor het opwekken van duurzame energie als:

- de nieuwvestiging past in het onderzoek naar geschikte locaties voor zelfstandige opstellingen van zonnepanelen, gelet op zorgvuldig ruimtegebruik en omgevingskwaliteit;
- de ontwikkeling qua omvang inpasbaar is in de omgeving;
- de ontwikkeling een maatschappelijke meerwaarde geeft;
- ontwikkeling op regionaal niveau is afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder, gelet op de ontwikkeling van overige duurzame energie initiatieven in de omgeving.

Er wordt beschreven dat de maatschappelijke meerwaarde wordt onderbouwd vanuit de volgende criteria:

- de mate van meervoudig ruimtegebruik;
- de maatregelen die getroffen worden om de impact op de omgeving te beperken;
- de bijdrage die wordt geleverd aan andere maatschappelijke doelen.

Artikel 3.32 landschappelijke waarden in de groenblauwe mantel

De provincie streeft naar samenhangende aanpak van natuur, landschap en water, die de omgevingskwaliteit en recreatiemogelijkheden versterkt. Daardoor kunnen de gevolgen van klimaatveranderingen voor de natuur en het watersysteem beter worden opgevangen. Om de robuustheid van het systeem te bevorderen, zijn er gebieden opgenomen als verbinding tussen het Natuur Netwerk Brabant en het Landelijk gebied, genaamd de groenblauwe mantel.

Het beleid in de groenblauwe mantel is gericht op het behoud en de ontwikkeling van natuur, watersysteem en landschap. Binnen natuurbehoud en -ontwikkeling ligt de focus op versterking van de leefgebieden voor plant- en diersoorten en de bevordering van de biodiversiteit buiten het NNB. Voor water wordt vooral ingezet op kwantitatief en kwalitatief herstel van kwelstromen, zoals het 'Wijstverschijnsel' (het opstuwen van grondwater) op de Peelrandbreuk in Oost-Brabant, in de beekdalen en op de overgangen van zand en veen naar klei in de 'Naad van Brabant'.

Binnen de groenblauwe mantel is volop ruimte voor de ontwikkeling van gebruiksfuncties, zoals landbouw en recreatie, met een meer extensief karakter en als die bijdragen aan de kwaliteiten van natuur, water en landschap. De ontwikkeling van nieuwe (kapitaal)intensieve functies, zoals stedelijke ontwikkeling of intensieve vormen van recreatie of en landbouw (zoals de bouw van kassen, (bezoekers-)intensieve recreatie, of concentratiegebieden voor intensieve landbouwfuncties) passen minder bij het karakter van deze gebieden. Daarom gelden binnen de groenblauwe mantel soms aanvullende regels voor de ontwikkeling van die functies, bijvoorbeeld stedelijke ontwikkeling die vanwege de groen-rood verhouding juist bijdraagt aan de ontwikkeling van de kwaliteiten van gebied.

De waarden in de groenblauwe mantel zijn vaak gekoppeld aan het bodem-watersysteem (zoals de aanwezigheid van een kwel), aan landschapselementen (zoals houtwallen en heggen), of aan het voorkomen van bijzondere planten en dieren. Het beleid binnen de groenblauwe mantel richt zich niet alleen op het beschermen van die waarden, maar juist ook op de ontwikkeling daarvan. Daarom geldt binnen de groenblauwe mantel dat ontwikkelingen bijdragen aan de natuur- en landschapswaarden en het bodem- en watersysteem. Het beleid richt zich ook op een toename van de belevingswaarde en de recreatieve waarde van het landschap. Nieuwe ontwikkelingen passen daarom qua aard en schaal bij het ontwikkelingsperspectief voor de groenblauwe mantel en houden rekening met omliggende waarden.

De Groenblauwe mantels zijn niet meegenomen met de beoordeling binnen het PlanMER voor zonne- en windenergie voor het onderdeel landschap en cultuurhistorie. De waarden en karakteristieken van de groenblauwe mantels zijn vaak gekoppeld aan het bodem-watersysteem. Deze systemen kunnen per gebied verschillen. Het beleid richt zich op een toename van de belevingswaarde en de recreatieve waarde van het landschap in deze zones. Het past niet bij het detailniveau van het PlanMER om de karakteristieken van deze gebieden individueel mee te nemen en te beoordelen.

Artikel 3.29 cultuurhistorische waarden

De bescherming van cultuurhistorisch waardevol gebied (Gebied en Landschap) is belangrijk, omdat deze onvervangbaar zijn. In deze verordening zijn daarom de cultuurhistorische vlakken in de cultuurhistorische landschappen opgenomen, zoals aangegeven op de Cultuurhistorische Waardenkaart¹⁴ (CHW 2010, herziening 2016)

Het doel van het beschermen van cultuurhistorische waarden is om wezenlijke cultuurhistorische kenmerken en waarden van gebieden te behouden en ervoor te

¹⁴ <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8>

zorgen dat ontwikkelingen in deze gebieden de waarden en kenmerken niet aantasten. In geval dat er een samenloop is met gebieden waar stedelijke ontwikkeling afweegbaar is, betekent dit dat vroegtijdig overleg nodig is, zodat cultuurhistorische waarden vanaf het begin van de planontwikkeling worden meegenomen.

Binnen cultuurhistorische gebieden is het verder belangrijk dat een bestemmingsplan voorziet in een beschermende regeling, zoals een vergunningstelsel en - waar nodig - verbodsbepalingen. De wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden zijn beschreven in de Cultuurhistorische Waardenkaart. De bevoegdheid om de Cultuurhistorische Waardenkaart vast te stellen, hebben provinciale staten gedelegeerd aan gedeputeerde staten (artikel 5.10 Nadere regels cultuurhistorische- en aardkundige waarden).

De Cultuurhistorische Waardevolle Gebieden en de Cultuurhistorische Waardevolle Landschappen worden gedefinieerd en meegenomen bij de beoordeling van de zonne- en windenergie. Het doel van de provincie is de bescherming van de wezenlijke kenmerken en waarden van die gebieden en dat er bij ontwikkelingen in die gebieden rekening wordt gehouden met bestaande waarden en kenmerken, zodat deze niet worden aangetast. Het past niet bij het detailniveau van het PlanMER om deze gebieden individueel te analyseren en te beoordelen. Wel kan er in het algemeen rekening gehouden worden met de inpassing van wind- en zonneparken in deze gebieden. Op projectniveau zullen de specifieke gebiedskenmerken moeten worden geanalyseerd en moet worden beoordeeld wat de betekenis is van zonneparken in of nabij de Cultuurhistorische Waardevolle Gebieden en Landschappen.

Artikel 3.31 complex van cultuurhistorisch belang

Deze regeling richt zich op bestaande cultuurhistorisch waardevolle complexen in het buitengebied. Er liggen ook cultuurhistorisch waardevolle complexen binnen stedelijk gebied. De verordening bevat hiervoor geen regels omdat dit onder de verantwoordelijkheid valt van de gemeenten om hierover een afweging te maken.

Bij cultuurhistorisch waardevolle complexen gaat het om ensembles bestaande uit één gebouw of een verzameling van gebouwen waarbij een bepaalde samenhang is met de directe omgeving. De waardevolle complexen zijn als werkingsgebied in deze verordening opgenomen en nader beschreven op de Cultuurhistorische Waardenkaart. Het betreft oude kloostercomplexen, militaire complexen, industriële complexen en landgoederen.

Doel van de regeling is dat bij ontwikkelingen behoud en versterking van de karakteristieke waarden van het complex worden gewaarborgd. Nieuwe functies zijn vanwege het streven naar behoud van deze complexen alleen mogelijk als ze bijdragen aan het behouden en versterken van karakteristieke cultuurhistorische gebouwen, als ook naar andere zaken van cultuurhistorisch belang in de directe omgeving. Ten slotte is van belang op te merken dat voor zover een complex van cultuurhistorisch belang aangemerkt kan worden als landgoed, de regels van artikel 3.79 Landgoederen niet van toepassing zijn.

De Cultuurhistorische Waardevolle Complexen zijn gedefinieerd en worden meegenomen bij de beoordeling van de zonne- en windenergie. De waarden en karakteristieken van de complexen zijn individueel en verschillen per complex.

Het beleid richt zich op het streven naar behoud van deze complexen. Ontwikkelingen zijn mogelijk als ze bijdragen aan het behouden en versterken van karakteristieke cultuurhistorische complexen. Het past niet bij het detailniveau van het PlanMER om de karakteristieken van deze complexen individueel mee te nemen en te beoordelen. Op projectniveau zullen de specifieke gebiedskenmerken moeten worden geanalyseerd en moet worden beoordeeld wat de betekenis is van zonneparken nabij Cultuurhistorische Waardevolle Complexen.

Artikel 3.5 Zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit is onderdeel van omgevingskwaliteit zoals bedoeld in de Interim omgevingsverordening Noord-Brabant. Bij de zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit gaat het zowel om het beschermen van waarden, als het bijdragen aan de ontwikkeling van waarden en functies in een gebied. De Interim omgevingsverordening Noord-Brabant zegt daarover het volgende:

“De provincie wil de omgevingskwaliteit van Brabant bevorderen, in combinatie met een veilige en gezonde leefomgeving. Bij omgevingskwaliteit gaat het om de kwaliteit van een plek of gebied, die bepaald wordt door een goed samenspel van herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde.”

Artikel 3.5 benadrukt het belang van omgevingskwaliteit in Brabant en stelt een zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit in. Omgevingskwaliteit omvat herkomst-, belevings-, gebruiks-, - en toekomstwaarde van een gebied. De zorgplicht is gericht op het evenwichtig beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving en het bevorderen van een veilige en gezonde omgeving. Er worden basisprincipes gehanteerd, zoals zorgvuldig ruimtegebruik, toepassing van de lagenbenadering en meerwaardecreatie. Gemeenten spelen een rol bij het invullen van omgevingskwaliteit op lokaal niveau, waarbij participatie en samenwerking met belanghebbenden van groot belang zijn. De verordening bevat ook specifieke regels voor de bescherming van natuur, landschap en cultuurhistorische waarden, evenals regels gericht op ontwikkeling en kwaliteitsverbetering van het landschap.

Artikel 3.9 Kwaliteitsverbetering landschap

Vanuit het bereiken van een goede omgevingskwaliteit geldt in Brabant sinds 2014 de regeling Kwaliteitsverbetering landschap. Een bestemmingsplan dat een ontwikkeling mogelijk maakt in Landelijk gebied voorziet daartoe in een regeling. Om gemeenten te ondersteunen bij de uitvoering van deze regeling is in 2011 een handreiking Kwaliteitsverbetering van het landschap opgesteld.

Het doel van de regelgeving is het bereiken van een goede omgevingskwaliteit. Gemeenten zijn verplicht deze regeling op te nemen in bestemmingsplannen die ontwikkelingen in het Landelijk gebied mogelijk maken. De regeling omvat verschillende verplichtingen, zoals sloop van bebouwing, landschappelijke inpassing bij veehouderijen en mestbewerking, en sanering van windturbines.

Gemeenten hebben de vrijheid om beleid te ontwikkelen waarbij de kwaliteitsverbetering niet op dezelfde locatie als de ontwikkeling hoeft plaats te vinden. De verordening benadrukt dat het begrip "landschap" niet alleen betrekking heeft op groenontwikkeling, maar ook op de sloop of uiterlijke verschijningsvorm van bebouwing.

Vele gemeenten hebben afspraken met de provincie gemaakt over de toepassing van de kwaliteitsverbetering landschap. Ze kunnen naar deze afspraken verwijzen in de toelichting van het bestemmingsplan, maar moeten nog steeds de kwaliteitsverbetering in concrete ontwikkelingen in het bestemmingsplan waarborgen. Als er een landschapsfonds is ingesteld, moet er periodiek verslag worden gedaan van de besteding ervan in het regionaal overleg.

Structuurvisie Noord-Brabant

In de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening van de provincie Noord-Brabant¹⁵ zijn de kernkwaliteiten beschreven. Deze kernkwaliteiten zijn uitgewerkt in de gebiedspaspoorten. Hierin gaat het zowel om kenmerken als ambities, voor ieder gebied zijn die weergegeven op verschillende kaarten en in verschillende teksten.

De Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant meldt het volgende:
'Een bestemmingsplan moet aangeven hoe nieuwe ruimtelijke ontwikkeling buiten bestaand stedelijk gebied bijdraagt aan de verbetering van de kwaliteit van het landschap. Hiervoor is in 2011 een handreiking kwaliteitsverbetering van het landschap opgesteld, waarin verschillende methodieken zijn uitgewerkt.'

De gebiedspaspoorten zijn niet gedefinieerd en worden niet meegenomen bij de beoordeling van de zonne- en windenergie voor het onderdeel landschap en cultuurhistorie. De gemeente Vught hanteert eigen landschapstypen binnen hun gemeente. Deze specifieke landschapstypen van de gemeenten Vught geven een gedetailleerde weergave van het landschap in de gemeente en worden verder uitgekristalliseerd in het PlanMER.

10.1.2 *Gemeentelijk beleid*

De gemeente Vught kent verschillende beleidsdocumenten die betrekking hebben op het landschap van de gemeente. Binnen deze documenten zijn enkele landschappelijke kaders en denkrichtingen beschreven. De belangrijkste documenten die betrekking hebben voor de beoordeling van landschap en cultuurhistorie binnen het PlanMER zijn als volgt:

- Nota Energie en Klimaat: Op weg naar een zon- en windvisie voor de gemeente Vught;
- Groenvisie: De huidige Nota Groen (Groen Verbindt 2016) wordt geactualiseerd, 2017;
- Visie 'Wonen in het buitengebied' 2022.

Nota Energie en Klimaat: Op weg naar een zon- en windvisie voor de gemeente Vught

In de 'Nota Energie en Klimaat: Op weg naar een zon- en windvisie voor de gemeente Vught' wordt toegelicht hoe de gemeente Vught een bijdrage wilt leveren aan de vermindering van het gebruik van fossiel brandstoffen en uitstoot van CO₂. Er worden diverse doelstellingen t.a.v. de opwek van duurzame energie benoemd. Verder wordt benoemd dat er deze notitie niet de start is om te komen tot een zon- en windvisie, maar er al eerder verschillende stappen gezet om te komen tot dit

¹⁵ <https://noord-brabant.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9930sv2010ph2014-va01>

moment. Ten aanzien van het onderdeel landschap in dit PlanMER, zijn de belangrijkste zaken die worden besproken de ‘Opbrengst eerdere participatie met inwoners en stakeholders’ in Bijlage 3:

Bijlage 3: Opbrengst eerdere participatie met inwoners en stakeholders.

	Potentie	Landschap	Koppellansen	Maatschappelijke acceptatie	Maatschappelijke kosten en baten
Zon 1	Concurreert met gebiedsopgave duurzame landbouw Mogelijk samenwerking andere projecten. Netwerk vraagt aandacht	Agrarisch gebruik Opgave duurzame landbouw Landschappelijk inpasbaar (aan het zicht te onttrekken) Open gebied	Dubbel ruimtegebruik met landbouw Potentieel nieuw verdienmodel Mogelijk aansluitend bij gebied wind 1.	Gebied kent landbouw en recreatieve functie.	Groot ruimtebeslag Relatief ver van station Koppeling met 'wind 1' of buurgemeente mogelijk
Zon 2	Concurreert met gebiedsopgave natuur. Mogelijk samenwerking andere projecten. Netwerk vraagt aandacht	Aangewezen als weidevogelgebied Gelegen bij N2000 en NNB Agrarisch gebruik Open gebied	Mogelijk dubbel ruimtegebruik waterberging	Gebied kent landbouw en recreatieve functie. Natuurfunctie (weidevogel) Mogelijk andere opgaven (waterberging)	Groot ruimtebeslag Relatief ver van station Koppeling met 'wind 2' mogelijk
Zon 3	Solair gebied Geen andere gebiedsopgave	Geen synergie mogelijk Geen aangewezen waarden gebied Landschappelijk inpasbaar	Dubbel ruimtegebruik landbouw	--	Groot ruimtebeslag Geen synergie mogelijk voor station/infrastructuur
Zon 4	Geen bijzondere gebiedsopgave naast huidige functie landbouw.	Agrarisch open gebied. Landschappelijk inpasbaar (aan het zicht te onttrekken)	Dubbel ruimtegebruik landbouw Combi PV en warmte-opwek, afnemers aanwezig	Gebied heeft landbouwfunctie.	Groot ruimtebeslag Geen synergie mogelijk voor station/infrastructuur Mogelijk combi met warmte opwek
Zon 5	Samenwerking en afstemming met project N65 mogelijk Mogelijk in combinatie met omliggende gronden, die weliswaar thans agrarische functie hebben.	Landschap wordt doorkruist door transport N65	Voorzieningen Rijsinfra gebruiken voor opwekinstallatie Energieopwek kan waarde toevoegen aan RI project(en)	Gebruik van bestaande infrastructuur is eenvoudiger dan gebruik van landbouwgrond	Groot ruimtebeslag Combinatie mogelijk met herinrichting bestaande infrastructuur. Mogelijk combi met warmte opwek
Wind 1	Mogelijk synergie met ander wind en zon projecten. Netwerk vraagt aandacht	Sluit aan bij bestaande doorsnijding van landschap Gelegen dicht bij natuur Vraagt relatief weinig ruimte	Koppellansen met zon-gebied mogelijk Koppellansen met natuurontwikkeling Dubbelruimtegebruik met landbouw	Windmolens hebben grote invloed op de leefomgeving Woondichtheid gebied is gering.	Klein ruimtebeslag Relatief ver van station Koppeling wind buurgemeente Kosten efficiënter dan zon
Wind 2	Mogelijk synergie met zon. Netwerk vraagt aandacht.	Sluit aan bij bestaande doorsnijding van landschap Gelegen dicht bij natuur Vraagt relatief weinig ruimte	Koppellansen met zon-gebied mogelijk Koppellansen met natuurontwikkeling Dubbelruimtegebruik met landbouw	Windmolens hebben grote invloed op de leefomgeving Woondichtheid gebied is laag.	Klein ruimtebeslag Relatief ver van station Koppeling met 'zon 2' mogelijk Systeem efficiënter dan zon
Wind 3	Mogelijk synergie met ander windproject, pas na 2030 Slechts klein deel invulling opgave mogelijk	Sluit aan bij bestaande doorsnijding van landschap	Aansluitend op zoekgebied wind buurgemeente	Windmolens hebben grote invloed op de leefomgeving Lage woondichtheid, zicht al verstoord door aansluiting bij ander project	Klein ruimtebeslag Kosten efficiënter dan zon
Wind 4	Mogelijk synergie met ander windproject, pas na 2030 Slechts invulling deel van de opgave mogelijk	Sluit aan bij bestaande doorsnijding van landschap Gelegen dicht bij natuur n beekdallandschap Vraagt relatief weinig ruimte	Aansluitend op zoekgebied wind buurgemeente	Windmolens hebben grote invloed op de leefomgeving Lage woondichtheid Gelegen in natuurgebied	Klein ruimtebeslag Kosten efficiënter dan zon Na 2030 mogelijk combi met wind buurgemeente

Groenvisie: De huidige Nota Groen (Groen Verbindt 2016) wordt geactualiseerd

De gemeente Vught heeft in haar groenvisie¹⁶ verschillende actiepunten opgenomen om verschillende thema's te verbeteren. Dit geldt niet voor grootschalige zon of windenergie maar wel voor de ontwikkeling/ behoudt van thema's relevant voor de ontwikkeling van duurzame energie in het landschap rondom Vught. Dit behelst thema's zoals de groenstructuur, biodiversiteit, identiteit en beheer in en rondom Vught.

Voor de groenstructuur gelden de (meest relevante) volgende beleidspunten en actiepunten:

- Het bestaande groen is sturend voor planvorming
- Wanneer structuurbepalend groen niet behouden kan worden, moet gelijkwaardig groen worden teruggebracht.
- Natuurlijke landschapselementen worden vastgelegd waardoor ze beter beschermd kunnen worden.
- De groenstructuur wordt beter gemonitord en er wordt gekeken waar deze versterkt kan worden.

Voor het thema biodiversiteit gelden de (meest relevante) volgende beleids- en actiepunten:

- Meer gebiedseigen soorten gebruiken.
- Ecologische verbindingszones aanleggen in de gemeente.

Voor het thema identiteit heeft de gemeente de volgende beleid- en actiepunten:

- De groenstructuren aan laten sluiten bij de stedenbouwkundige en landschappelijke opbouw van de gemeente.
- In de groene ruimte kwaliteit en kleinschaligheid creëren voor de bezoekers van de gemeente ten behoeve van recreatie.

¹⁶ Van den Bogaard, T, & Koumans, C. (2023, mei). Groenvisie 'Gemeente Vught 2023- 2033' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.

- Bij ruimtelijke ontwikkelingen rekening houden met groen erfgoed en dat op een hoede manier inpassen.
- We brengen de stedenbouwkundige en landschappelijke structuur in kaart en haken daarop aan bij (her) inrichtingen en ontwikkelingen.

Visie 'Wonen in het buitengebied' 2022¹⁷

De visie 'Wonen in het buitengebied' van de gemeente Vught heeft tot doel een goed afwegingskader te bieden voor het bouwen in het buitengebied. De gemeente erkent de grote vraag naar woningen en wil een evenwichtige besluitvorming waar bebouwingsconcentraties kunnen worden aangewezen en waar nieuwe woningbouwlocaties mogelijk zijn. De visie is gebaseerd op de Woonvisie van 2022 - 2025 en omvat een ruimtelijke analyse van bestaande bebouwingsstructuren en landschapskwaliteiten. Inclusief een kwaliteitskaart die als inspiratiebron en afwegingskader fungeert.

In de visie wordt ingegaan op het buitengebied van Vught dat is in te delen in een aantal herkenbare landschappelijke deelgebieden, met elk eigen kwaliteiten. Naast de landschapskwaliteiten zelf zijn ontwerprichtlijnen opgenomen die bij aanvang van de ruimtelijke ontwikkelingen kunnen worden meegenomen. De randvoorwaarden krijgen zo op een passende wijze vorm in bijvoorbeeld een goede landschappelijke inpassing. Daarnaast zijn de landschapskwaliteiten bedoeld voor iedereen die mede bij wil dragen aan versterking van de karakteristieke kwaliteiten van het Vughtse buitengebied.

Als laatste wordt ook uitgebreid ingegaan op een analyse van het landschap met onder andere (A)biotische invloeden (Hoogte, geomorfologie, bodem, natuur) en Antropogene invloeden.

Gezien de beschrijving van de landschapstypen zoals gedefinieerd in de 'Visie 'Wonen in het buitengebied' 2022' van hoog genoeg detailniveau en up-to-date zijn, worden deze binnen de PlanMER beoordeling toegepast.

10.2 De ontwikkeling van het landschap

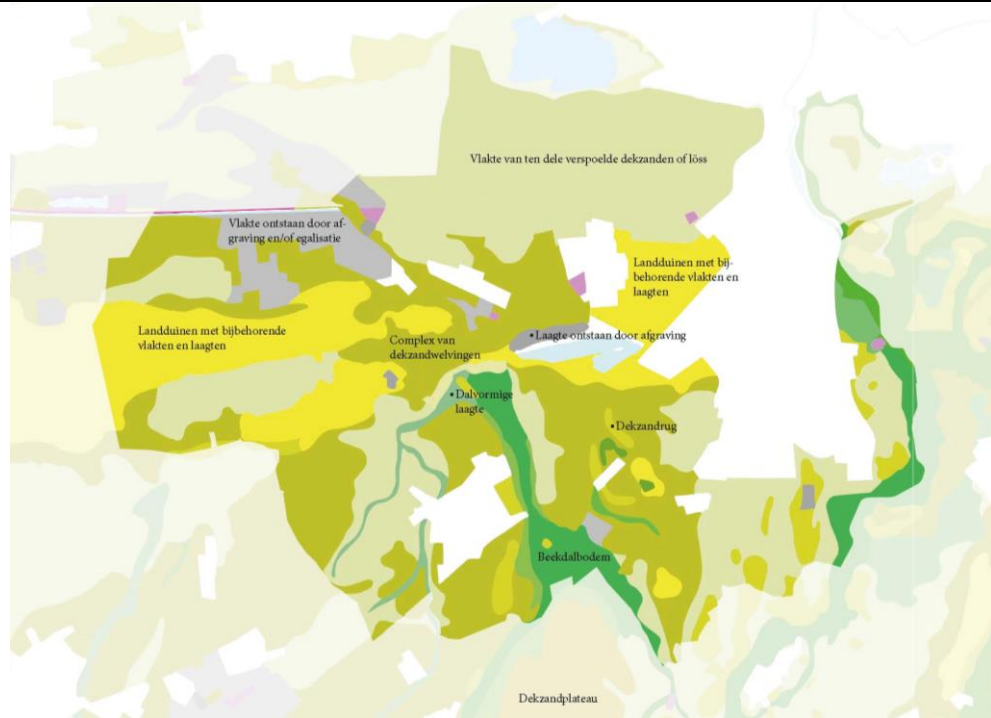
Onderstaande kaarten inclusief toelichting is ontleend van Waardenburg Ecology.

10.2.1 Geomorfologie

Het grootste deel van de gemeente bestaat uit dekzanden doorsneden door beekdalen. Binnen dit dekzandlandschap liggen ook landduinen, ontstaan door verstuiwing van zand. Het noordelijk deel van de gemeente bestaat uit een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden, waar na het ontginnen van het veen een vlakte met zandgrond resteert.

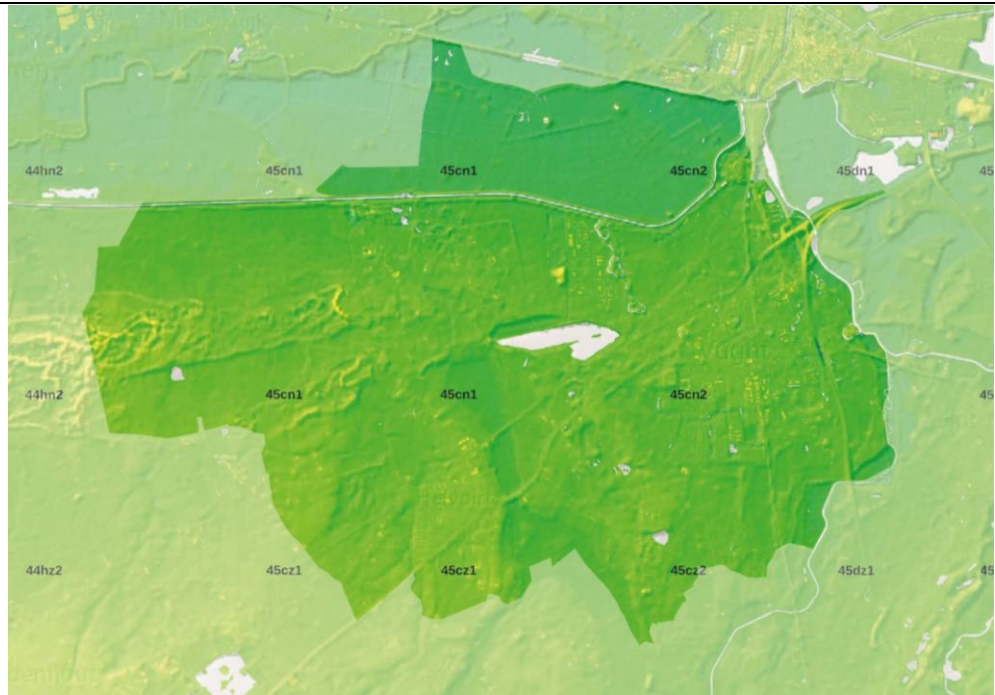
¹⁷ Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie 'Wonen in het buitengebied' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.

Figuur 21 De geomorfologische kaart in en rond de gemeente Vught.



10.2.2 AHN kaart

Ten noorden van het afwateringskanaal ligt het lagergelegen landschap van de voormalige veenkolonie (Open Beemdengebied). Ten zuiden van het afwateringskanaal ligt het hoger gelegen kampenlandschap- en hoevenlandschap doorsneden door beekdalen en het reliefrijke landschap van de landduinen in het westen.

Figuur 22 De AHN kaart in en rond de gemeente Vught.

10.2.3 *Topografische kaarten*

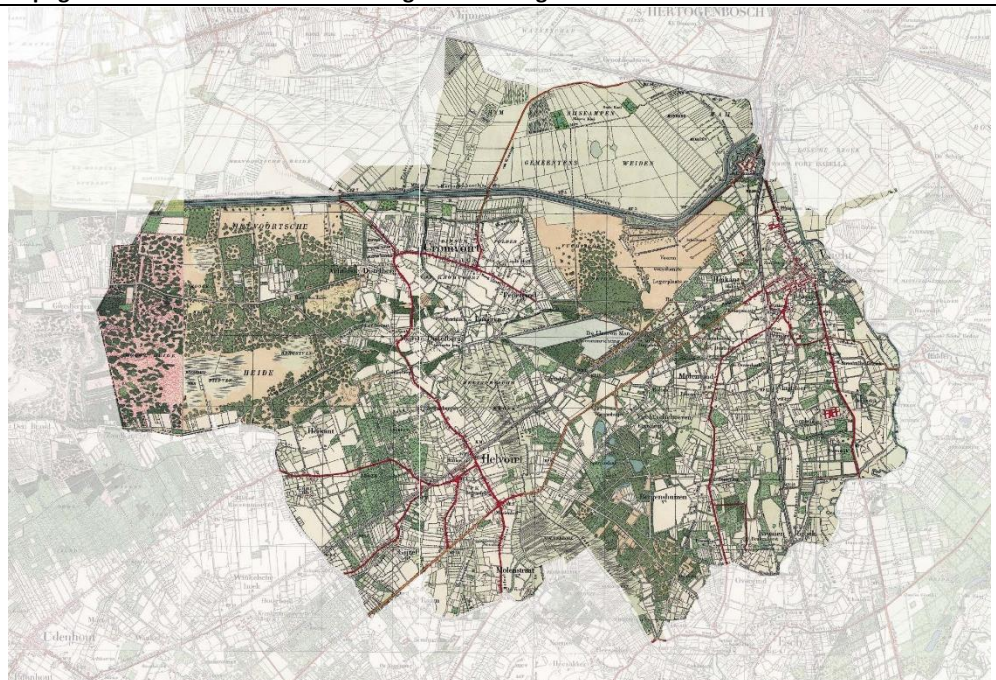
De kernen van Helvoirt en Cromvoirt zijn als lintdorpen herkenbaar, met daar omheen het kleinschalige kampenlandschap met essen (opgehoogde bouwlanden). Vught is een grotere kern en via de 'Straatweg van Breda', een kaarsrechte weg, verbonden met 's-Hertogenbosch, Tilburg en Breda. In het noorden is het verkavelingspatroon zichtbaar van de veenkolonie. Dit deel van de gemeente is onderdeel van de streek 'De Langstraat', waar de eerste veenkoloniën van Nederland zijn gesticht. Vanaf 1250 begon men hier al met de grootschalige ontginning van de hoogveengebieden. De heidegebieden zijn nog grotendeels onontgonnen.

Figuur 23 Topografische kaart 1850 in en rond de gemeente Vught.



Het afwateringskanaal is tussen 1907 en 1911 gegraven, om Het Bossche Broek, ten zuiden van 's-Hertogenbosch te ontlasten bij wateroverlast. De zandwinningput 'De IJzeren Man' is ontstaan door zandwinning rond 1890 voor de stadsophoging van de wijk Het Zand in 's-Hertogenbosch. Het contrast tussen het kleinschalige kampenlandschap versus de grote schaal van de veenkolonie in het noorden en de onontgonnen heidevelden is duidelijk zichtbaar.

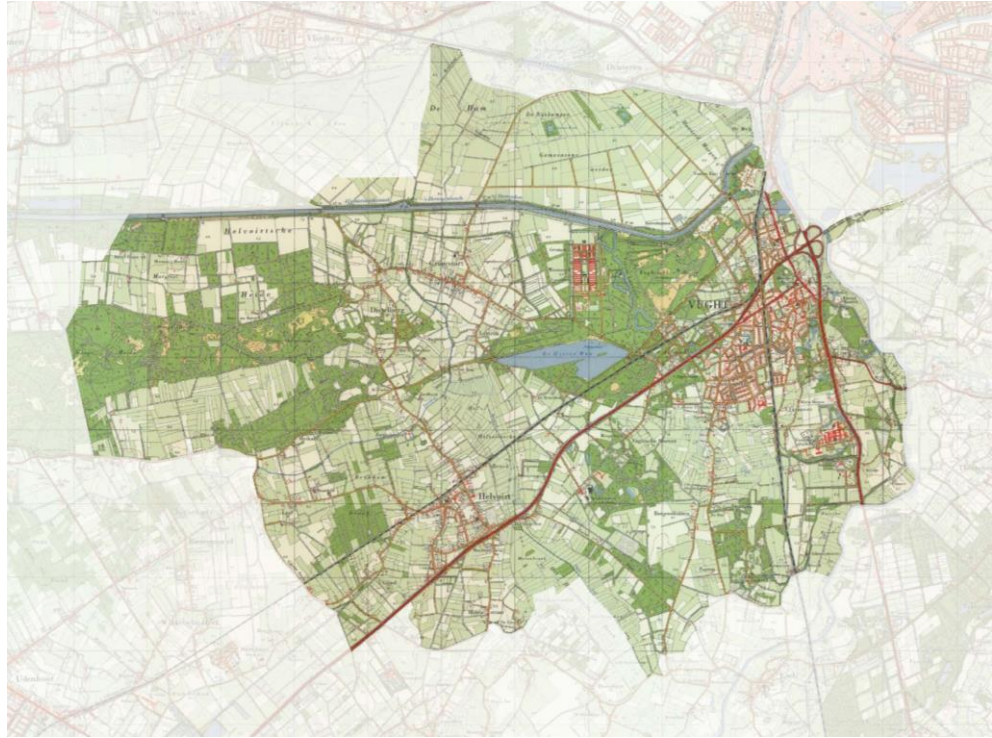
Figuur 24 Topografische kaart 1930 in en rond de gemeente Vught.



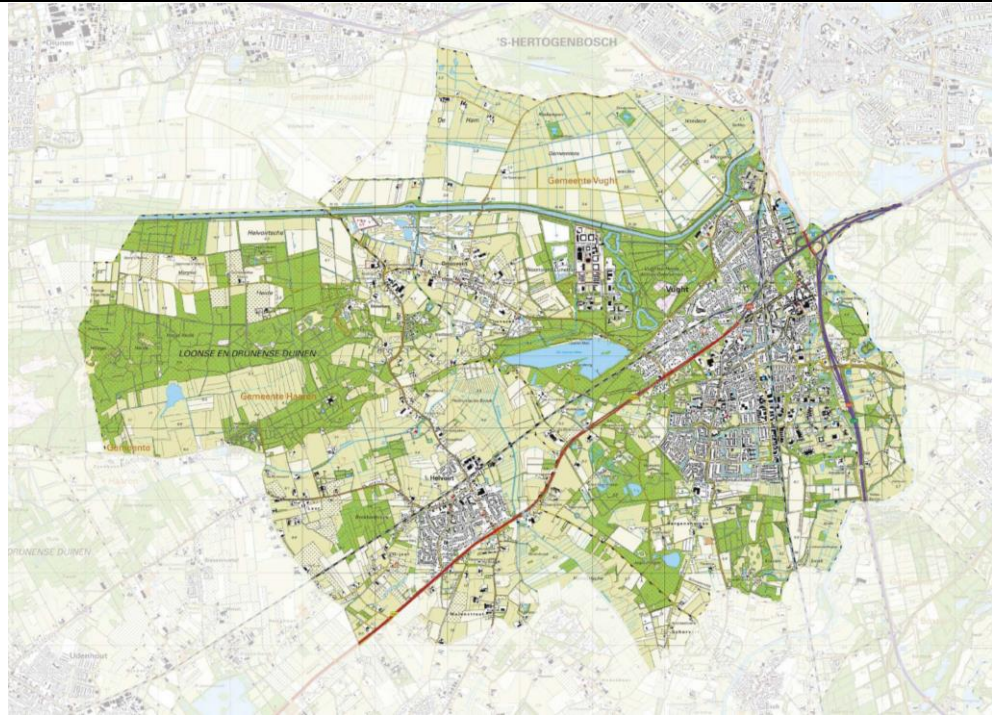
De kaarsrechte weg, 'Straat van Breda', tussen Vught en Tilburg is inmiddels een snelweg. De kern Vught is flink uitgebreid, Helvoirt en Cromvoirt zijn daartegen

nog steeds lintdorpen. Het heidegebied is nu deels ontgonnen. Het kampenland-
schap is nog steeds een kleinschalig besloten landschap, maar door schaalvergro-
ting is de verkaveling niet meer zo fijnmazig als in 1930.

Figuur 25 Topografische kaart 1970 in en rond de gemeente Vught.



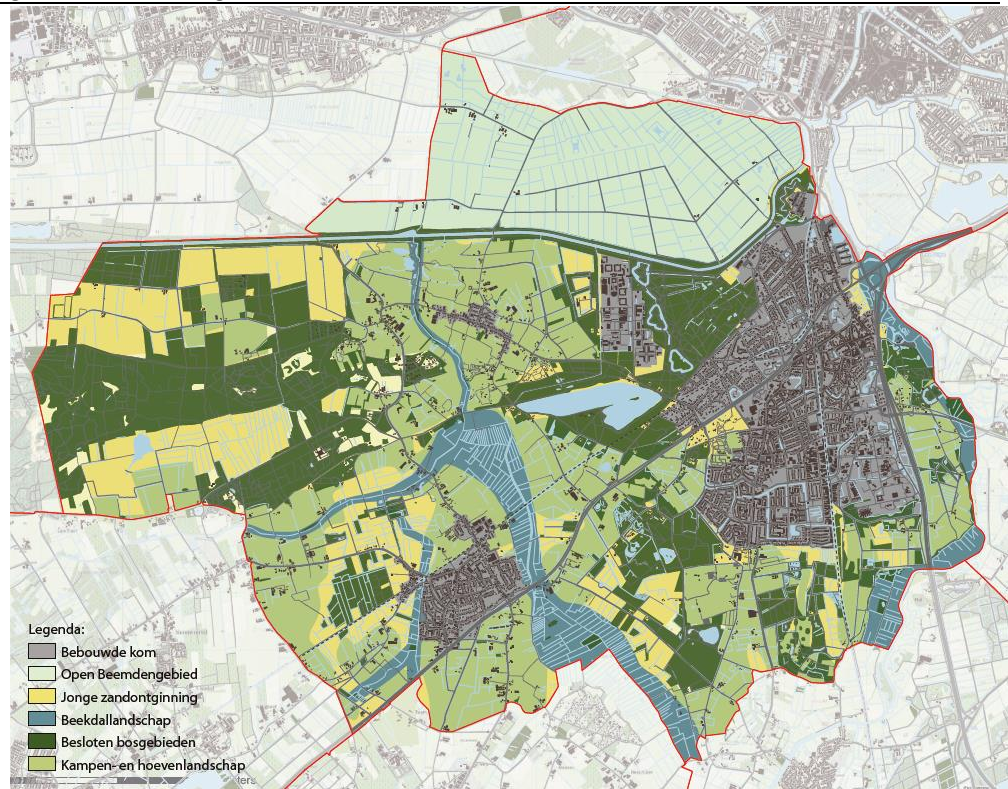
Vught is nog verder gegroeid en Helvoirt is inmiddels ook een kleine kern geworden. Cromvoirt is nog steeds een lintdorp. De schaalvergroting van het kampenland-
schap is verder doorgezet, waardoor er een minder duidelijk onderscheid is met het
landschap van de aangrenzende heideontginningen. De weg tussen Vught en Til-
burg is afgewaardeerd tot een N-weg.

Figuur 26 Topografische kaart 2020 in en rond de gemeente Vught.

10.3 Beschrijving van de landschapstypen

De landschapstypen, zoals beschreven door de Gemeente Vught als 'Landschappelijke deelgebieden', worden ook toegepast in deze MER-beoordeling. Deze typen zijn afkomstig uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' 2022. Op Figuur 27 zijn de typeringen van de landschapstypen binnen de gemeente Vught weergegeven.

Figuur 27 De landschapstypen zoals gedefinieerd door de gemeente Vught. De gebieden die niet zijn aangegeven als een landschapstype worden gekenmerkt als stedelijk gebied of water. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie 'Wonen in het buitengebied' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Het buitengebied van Vught is in te delen in een aantal herkenbare landschappelijke deelgebieden/landschapstypen. Deze zijn als volgt:

- Open Beemdengebied
- Jonge zandontginningen
- Beekdalenlandschap
- Besloten bosgebieden
- Kampen- en hoevenlandschap

Naast deze landschapstypen is op bovenstaande kaart ook nog de 'Bebouwde kom' aangegeven. Deze wordt niet verder beschreven omdat hier geen grootschalige zonneparken of windparken ontwikkeld kunnen worden. Dit gebied is daarom uitgesloten.

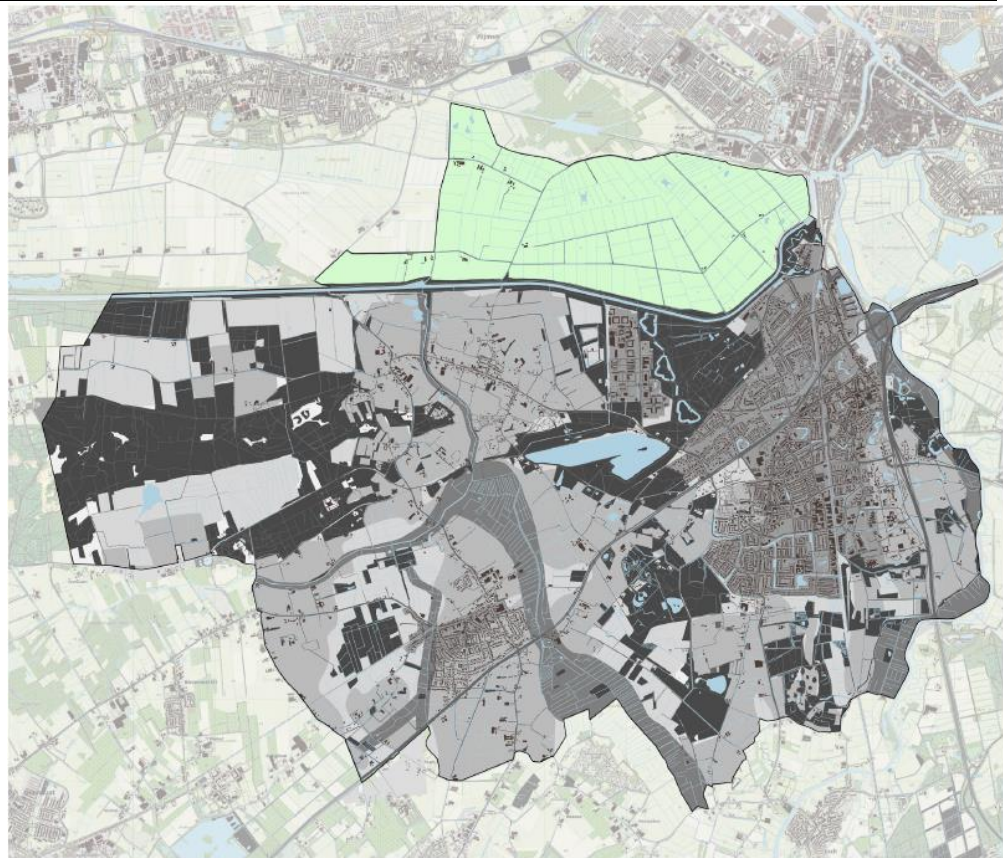
Hieronder worden per landschapstype de ruimtelijke en landschappelijke kenmerken beschreven. De beschrijving van de landschapstypen komen voort uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught.

10.3.1 *Open beemdengebied*

Onderstaand wordt een beschrijving van het Open beemdengebied gegeven. De beschrijving komt uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught:

“Het open landschap van het beemdengebied vormt een duidelijk te onderscheiden deelgebied. Dit omvat de beemd ten noorden van het Afwateringskanaal ‘s-Hertogenbosch-Drongelen. Door de lage, natte ligging is dit gebied pas laat ontgonnen. Dat heeft geleid tot de rechte grootschalige verkaveling. De Vughtse Gement is van oudsher een belangrijk broedgebied voor weidevogels. Openheid is hierbij van belang. De bodem is vrij reliëfrijk en kleilig, in tegenstelling tot de rest van de bodems in de gemeente. In dit landschap speelt opgaande beplanting een zeer ondergeschikte rol waarmee het zich duidelijk onderscheidt van de rest van de gemeente. Omdat er in het gebied kwelwater naar boven komt is bijzondere flora ontstaan. Naast landbouw is er daarom ook ruimte voor de natuur. Het natte Natura 2000-gebied de Moerputten is gelegen in dit open komgebied. Door de openheid en lage natte vegetatie is het een zeer aantrekkelijk gebied voor vogels. Zeer opvallend zijn twee historische eendenkooien met daaromheen de zogenaamde kooibossen. Door de openheid van het omringende landschap vallen deze clusters van groene massa extra op. Dit contrast is karakteristiek en waardevol om te beschermen. Een neven-effect van de landschappelijke openheid is de zichtrelatie met de stadsrand van ‘s-Hertogenbosch. Dit zorgt voor een bijzondere relatie tussen de natuur en de stad.”

Figuur 28 Weergave van het Open Beemdengebied binnen de gemeente Vught. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie ‘Wonen in het buitengebied’ Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Hieronder worden de belangrijke karakteristieken; De Kernkwaliteiten, van het Open Beemdengebied benoemd:

- Grootschalige rechte verkaveling;
- Geen tot weinig opgaande beplanting;
- Twee historische eendenkooien;

- Zichtrelatie met 's-Hertogenbosch;
- Natura 2000-gebied;
- Weidevogelgebied;
- Agrarische functie;
- Weide- en hooilanden;
- Beeldbepalende maisvelden.

10.3.2 *Jonge zandontginning*

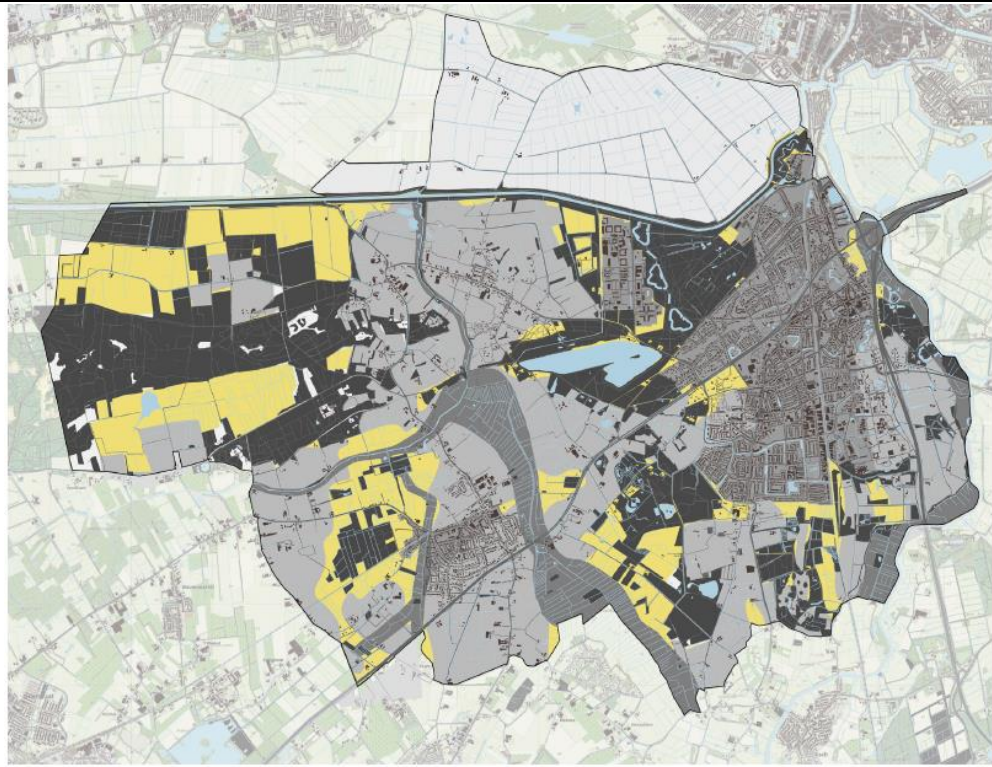
Onderstaand wordt een beschrijving van het Jonge zandontginning gegeven. De beschrijving komt uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught:

“De jonge zandontginningen zijn de laatste delen die ontgonnen zijn in de gemeente. Deze gebieden hadden vaak een wat natter karakter, waardoor ze pas later interessant werden om te ontginnen. Hierdoor zijn de kavels wat smaller en langgerekt en worden ze van elkaar gescheiden door sloten. Zo kan het water sneller weg en worden de percelen bruikbaar voor met name grasland. Door het van oorsprong natte karakter is in dit gebied ook minder (historische) bebouwing te vinden.”

Brokken Broek

Het gebied van de Brokken broek (ten oosten van Helvoirt) is een broekontginning. Dit van oorsprong natte deel met de bijbehorende natte broekbossen is een van de laatste delen die werden ontgonnen. Vandaar dat dit gebied is ingedeeld bij de jongen ontginningen. Kenmerkend voor dit gebied is de rechte verkaveling en de nog aanwezige (broek) bossen.”

Figuur 29 Weergave van het Jonge zandontginning binnen de gemeente Vught. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie 'Wonen in het buitengebied' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Hieronder worden de belangrijke karakteristieken; De Kernkwaliteiten, van het Jonge zandontginning benoemd:

- Relatief open ruimtes deels omzoomd door boscomplexen;
- Kleinschaligheid door afwisseling van akkers, weiden met bosjes en losstaande bomen;
- Halfopen gebied;
- Groene landschapselementen zoals kleine bosschages, bomenlanen en houtwallen;
- Weide- en hooilanden;
- Smalle kavels van elkaar gescheiden door sloten;
- Zicht op waardevolle beplantingselementen.

10.3.3 *Beekdalen*

Onderstaand wordt een beschrijving van de Beekdalen gegeven. De beschrijving komt uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught:

“Beekdallandschap

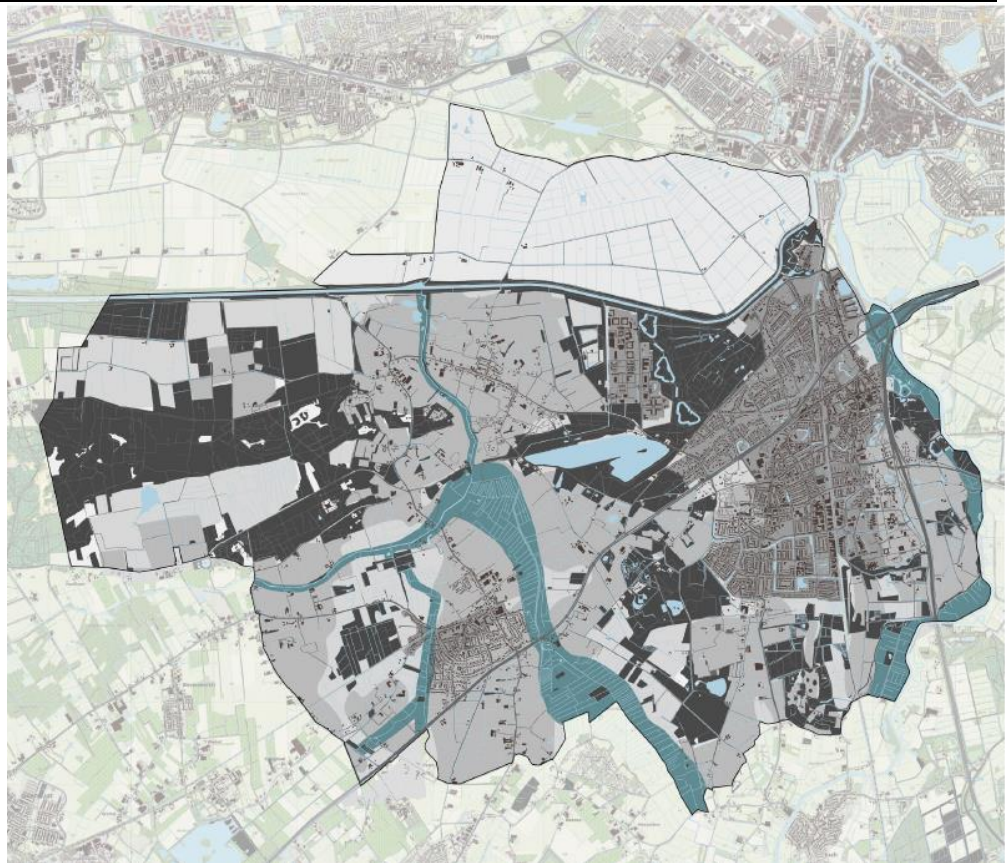
Door de gemeente Vught lopen een aantal beken, de Dommel, de Essche Stroom, de Broek- en de Zandleij. Langs de Zandleij is een ecologische verbindingzone aangelegd. In het verleden waren beekdalen te herkennen aan de relatief lage ligging, en de aanwezigheid van opgaande beplantingen dwars op de beek. Ze waren in gebruik

als weide-of hooiland of gewoon als moeras en werden “beemden” genoemd. Sommige beekdalen zijn nu niet goed meer te herkennen doordat ze genormaliseerd en gekanaliseerd zijn, en doordat door her- en ruilverkaveling, de karakteristieke percelering en verdeling door middel van groen verdwenen is. De Esschestroom heeft een kenmerkende meanderende vorm. Beekdalen zijn om zowel historische, landschappelijke, geomorfologische, ecologische als waterhuishoudkundige redenen beschermingswaardig. Waar de beekdalen door ruilverkaveling en normalisatie verloren zijn gegaan, bestaat een sterke potentiële natuurwaarde. Het beekdal van de Dommel is bijzonder omdat de oude akkers hier zonder een zoom van beemdgronden direct aan het water van de beek grenzen. De steile overgang van hoge zandgronden naar lager gelegen beekdal is aangeduid als geologisch waardevol. In dit gebied is in feite sprake van een concentratie en stapeling van waarden, geologie, landschap, historie, water en natuur.

Kanaalcorridor

Het afwateringskanaal ‘s-Hertogenbosch – Drongelen is door de mens gegraven om het Bossche Broek (‘s-Hertogenbosch) te ontlasten bij wateroverlast. Het kanaal wordt aan beide zijden landschappelijk begeleid door bomenrijen en is daardoor een zichtbaar landschapselement in het gebied. Daarbij vormt het kanaal een fysieke grens tussen de open komgebieden en de overige landschappen van Vught.”

Figuur 30 Weergave van het Beekdalen binnen de gemeente Vught. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie ‘Wonen in het buitengebied’ Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Hieronder worden de belangrijke karakteristieken; De Kernkwaliteiten, van de Beekdalen benoemd:

- Groenstructuren parallel en/of haaks aan beken;
- Veel biodiversiteit en ecologische waarden aanwezig;
- Weide- en hooilanden;
- Ecologische verbindingzone;
- (Meanderende) beken en waterlopen;
- Beleefbaarheid van het water;
- Zichtlijnen tussen hoger gelegen dekzandlandschap en lagergelegen beekdallandschap.

10.3.4 *Besloten bosgebieden*

Onderstaand wordt een beschrijving van de Besloten bosgebieden gegeven. De beschrijving komt uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught:

“De bosgebieden zijn duidelijk te onderscheiden in het landschap vanwege de opgaande vegetatie, bestaande uit naaldbossen en loofbossen. De oude landgoederen, Vughtse Heide en IJzeren Man zijn de locaties die het meest bosrijk zijn. Daarnaast zijn er verspreid door het landschap rondom Vught nog een aantal kleinere bosschages te vinden.

Vughtse Heide en Loonse en Drunense Duinen

Door begrazing en plaggen ontstond een nutriënt arm gebied. Hierdoor ontstond de bekende heidevegetatie. Bij de Loonse en Drunense Duinen werd zoveel begraasd en geplagd dat er op sommige plekken enkel stuifzand overbleef. Van oudsher waren deze gebieden dus vrij open. Later, toen men stopte met intensieve begrazing groeide het gebied dicht met naald- en later ook loofbos. Op enkele plekken is het voormalige heidegebied en de stuifzandgebieden nog in tact. Op de Vughtse Heide zijn ook de militaire verdedigingswerken, zoals de Lunetten, in de loop der tijd begroeid door bos.

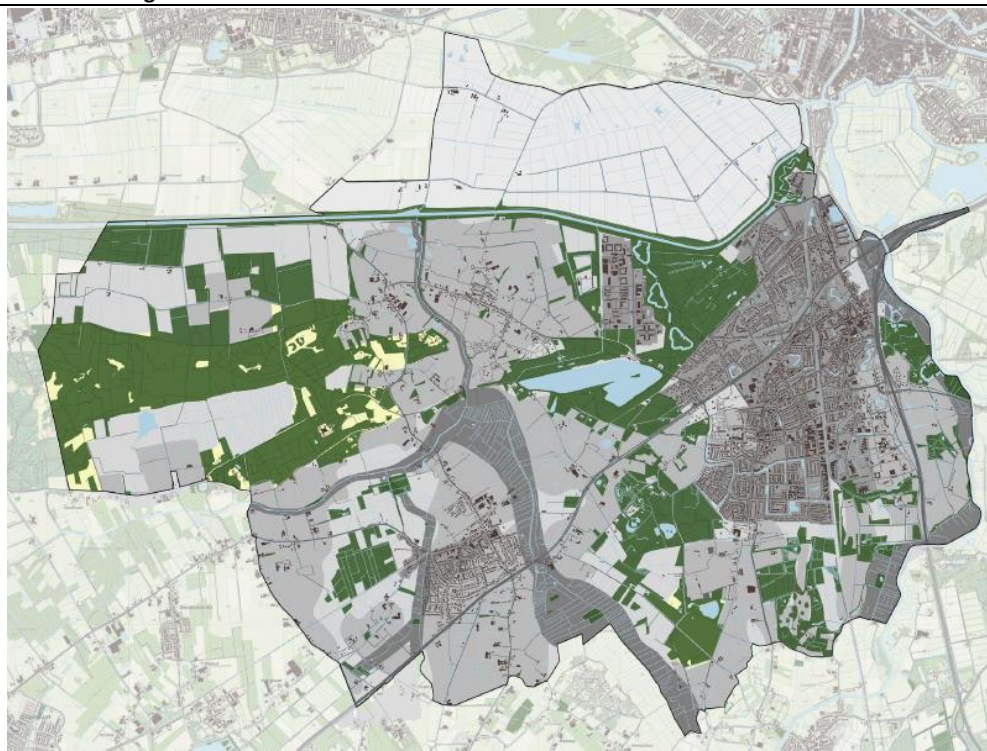
De IJzeren Man

Van oudsher onderdeel van de Vughtse Heide, werd op de locatie IJzeren Man zand gewonnen. Hierdoor ontstond een groot gat van zo'n 52 hectare. Nadat men stopte met zandwinning op deze locatie, vulde het gat zich langzaam met water. In het midden is er nog een eiland aanwezig. Dit eiland is een overblijfsel van een smalle dijk die vroeger twee meren van elkaar scheidde. Ook de omgeving werd weer aan de natuur overgelaten. Hierdoor ontstonden de nog altijd bestaande bossen rond de IJzeren Man.

Mozaïekpatroon

Land- en bosbouw exploiteerden eeuwenlang de natuur. In grote delen van Europa leidde dit tot een scherpe scheiding tussen grasland en bebossing. Het mozaïekpatroon is een structuur om door middel van kapbeheer een meer natuurlijke soorten-samenstelling en verjonging van het bosbestand te exploiteren. Door een aantal kleine blokken te kappen volgens een dambordpatroon i.p.v. grootschalige kap en zo kaalslag te voorkomen, krijgt het gebied een mozaïekstructuur waarin alle leeftijdsclassen in beplanting aanwezig zijn.”

Figuur 31 Weergave van het Besloten bosgebieden binnen de gemeente Vught. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie 'Wonen in het buitengebied' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Hieronder worden de belangrijke karakteristieken; De Kernkwaliteiten, van de Besloten bosgebieden benoemd:

- Naald- en loofbos;
- Landgoederen;
- Zichtlijnen;
- Heidegebied met kenmerkende Lunettenlijn;
- Aanwezigheid van cultuurhistorische bebouwing;
- Gebied IJzeren Man;
- Structuur van open- en geslotenheid.

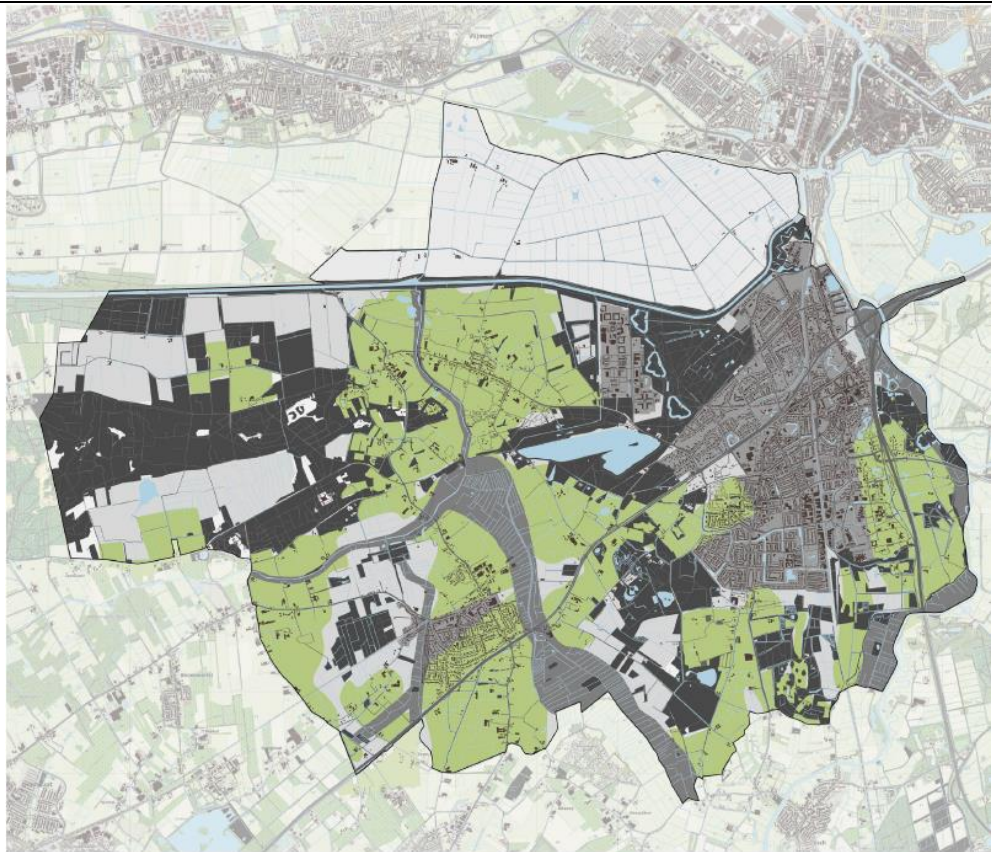
10.3.5 *Kampen- en hoevenlandschap*

Onderstaand wordt een beschrijving van het Kampen- en Hoevenlandschap gegeven. De beschrijving komt uit de Visie 'Wonen in het buitengebied' (2022) van de gemeente Vught:

'Het kampen- en hoevenlandschap vormt in feite de basis voor de kernkwaliteiten van het nationaal landschap Het Groene Woud. Het is een afwisselend open en besloten kamerlandschap bestaand uit dorpen, oude (bolle) akkers, bosjes en houtwallen. Karakteristiek voor dit landschap is dat het wordt doorspekt met landschapselementen zoals houtwallen en –singels, hakhoutbosjes en grienden, lanen, solitaire bomen, hoogstamboomgaarden en bloem- of kruidenrijke bermen en zomen. Hiermee onderscheidt het landschap zich sterk van de Gement, waar slechts bomenrijen, erfbeplantingen en een enkele solitaire boom te vinden zijn. Dit onderscheid kan in de toekomst nog meer worden benadrukt door de kamerstructuur van het Kampen-

en Hoevenlandschap te versterken. Een bijzondere plek in dit landschapstype wordt ingenomen door de zogenaamde essen of bolle akkers, die liggen bijvoorbeeld aan de zuidzijde van Cromvoirt. Dit zijn de oude landbouwgronden die in de loop der eeuwen langzaam zijn opgehoogd door bemesting. De akkers zijn van oudsher open plekken en contrasteren daarmee met de omgeving. Het is niet de openheid of beslotenheid per se die de basis vormt voor de landschapsstructuur, maar juist een afwisseling van openheid en beslotenheid. Om die balans te beschermen of mogelijk te versterken is maatwerk nodig..'

Figuur 32 Kampen- en Hoevenlandschap binnen de gemeente Vught. Bron: Luning, E., & van den Broek, L. (2022, september). Visie 'Wonen in het buitengebied' Gemeente Vught. Opdrachtgever: Gemeente Vught.



Hieronder worden de belangrijke karakteristieken; De Kernkwaliteiten, van het Kampen- en Hoevenlandschap benoemd:

- Halfopen gebied;
- Groene landschapselementen zoals kleine bosschages, bomenlanen en houtwallen;
- Essen (open bolle akkers);
- Weide- en hooilanden;
- Beeldbepalende mais en aardappelvelden;
- Zicht op waardevolle beplantingselementen.

10.4 Landschappelijke hoofdstructuren

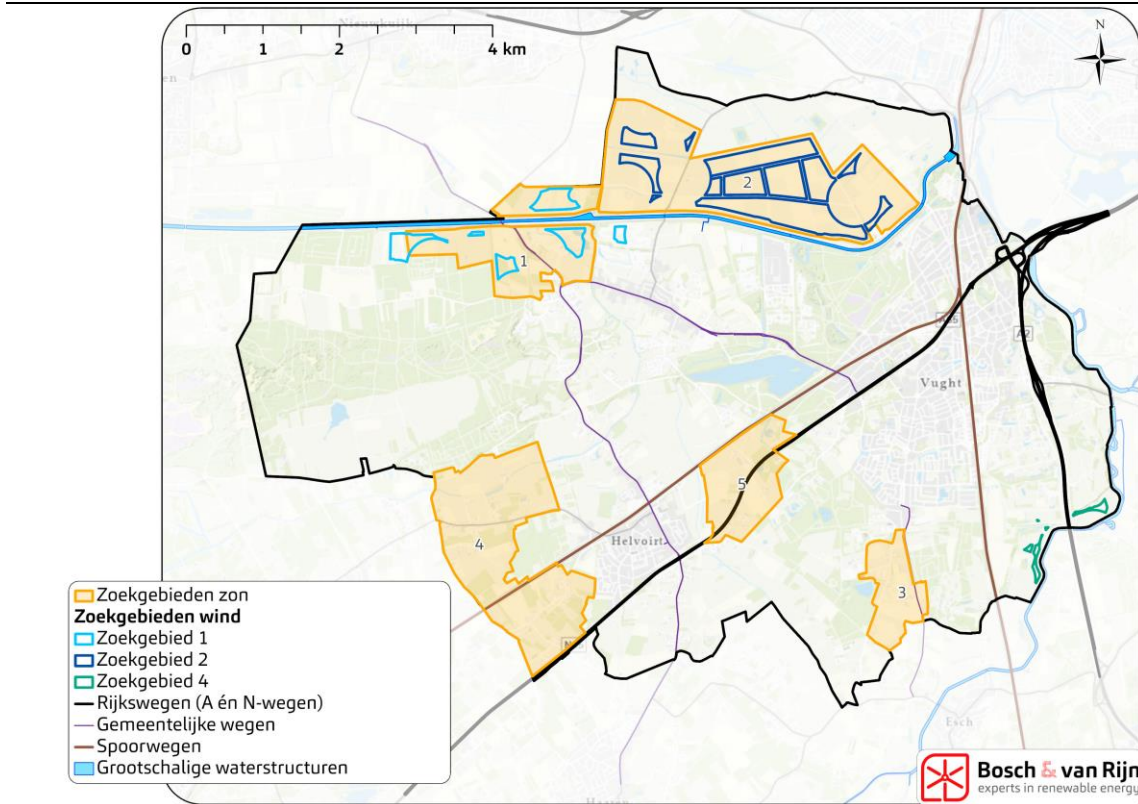
Moderne windturbines hebben met hun ashoogte en wieklengte grote invloed op de bestaande landschappelijke kenmerken en structuren van het landschap. Dit heeft met name impact op de beleving van deze structuren. Door hun omvang overstijgen ze de schaal van het grootste gedeelte van het bestaande landschap en gaan ze alleen een relatie aan met andere grootschalige landschappelijke kenmerken en structuren. Daarom wordt het koppelen van windparken aan grotere infrastructuurlijke lijnen vaak als positiever beschouwd dan windturbines "los" in het landschap plaatsen. Deze aansluiting kan als positiever worden ervaren wanneer een windpark bijvoorbeeld parallel loopt aan een structuur en dit ook herkenbaar is in het landschap, maar ook kan het negatieve effecten opleveren wanneer de structuur van een windpark de landschappelijke structuur minder herkenbaar maakt en/of deze verstoord wordt.

Ditzelfde geldt voor zonneparken, die ook invloed kunnen hebben op de ruimtelijke kenmerken van het landschap. Ook het koppelen van zonneparken aan grotere infrastructuurlijke lijnen wordt vaak als positiever beschouwd dan zonneparken "los" in het landschap te plaatsen. Het landschap rondom deze lijnen is namelijk vaak al aangetast. Omdat zonneparken qua landschappelijke schaal anders zijn, de impact in de omgeving reikt minder ver, geldt dat ook hier diverse andere (meer mesoniveau) landschappelijke structuren van belang zijn.

Onder grote landschappelijke structuren worden verstaan de grote lijnen in het landschap zoals: grote (hoofd)wegen, watergangen en andere grote richtinggevendende elementen in het landschap.

De grootschalige structuren binnen het landschap van en rondom de gemeente Vught zijn geïnventariseerd. Hieronder worden de grootschalige structuren weergegeven (zie Figuur 33).

Figuur 33 De grote (infrastructurele) structuren – op macroniveau- binnen en rondom de gemeente Vught.



10.5 Cultuurhistorische waarden van het landschap

De cultuurhistorische waarden van het landschap in en rondom de gemeente Vught zijn onder te verdelen in vier hoofdtypen gebieden, beschermde dorpsgezichten, beschermde zichtrelaties en rijksmonumenten.

De verdeling van de vier hoofdgebieden is afgeleid van de Cultuurhistorische waardenkaart en het beleid van de Provincie Noord-Brabant¹⁸. Binnen deze vier hoofdtypen liggen diverse gebieden en objecten die zijn aangeduid als cultuurhistorisch waardevol. Deze gebieden en objecten worden in de volgende paragrafen kort toegelicht. De vier hoofdtypen zijn als volgt:

- Cultuurhistorisch waardevolle landschappen
- Cultuurhistorisch waardevol gebied
- Cultuurhistorisch waardevol complex
- Cultuurhistorische objecten

¹⁸ Provincie Noord-Brabant (2016), Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW); CHW 2010, herziening 2016. Geraadpleegd op 16 augustus 2023, van <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8>

10.5.1 *Cultuurhistorisch waardevolle landschappen*

Binnen het Cultuurhistorisch waardevolle landschappen aangeduid door de Provincie Noord-Brabant, zijn de volgende gebieden van belang binnen de gemeente Vught:

Loonse en Drunense Duinen

De Loonse en Drunense Duinen zijn Brabants grootste stuifzandgebied. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt gezien liggen de waarden in de elementen en structuren uit verschillende perioden. Tezamen geven ze een beeld van de geschiedenis van bewoning en gebruik van dit bijzondere gebied en de strijd die geleverd moest worden tegen de natuurlijke krachten, die dorpen en akkers bedreigden. Ook de Loonse en Drunense Duinen is een in aardkundig en ecologisch opzicht buitengewoon belangrijk gebied.

Ontwikkelingsstrategie

Het behoud van het stuifzandgebied; De natuurontwikkelings- en recreatieve opgave afstemmen met de cultuurhistorische waarden; De economische dragers afstemmen op de cultuurhistorische identiteit Loonse en Drunense Duinen; Het vergroten van de cultuurhistorische waardering door het vergroten van de beleving.

Groene Woud

Het Groene Woud is aangewezen als Nationaal Landschap. Kenmerkend is de opbouw van het gebied in beekdalen en dekzandplateaus en de inrichting die nauw gerelateerd is aan de terreingesteldheid. Kleinschalige middeleeuwse ontginningslandschappen worden afgewisseld met uitgestrekte bossen, heidevelden, zandverstuivingen en jonge ontginningen. Specifieke elementen zijn laanstructuren, kastelen en buitenplaatsen en watermolens.

Ontwikkelingsstrategie

Het behoud van de kleinschalige karakteristieken; Eisen stellen aan de uitbreidingen van dorpskernen; De economische dragers afstemmen op de cultuurhistorische identiteit van het Groene Woud; Het vergroten van de cultuurhistorische waardering door het vergroten van de beleving.

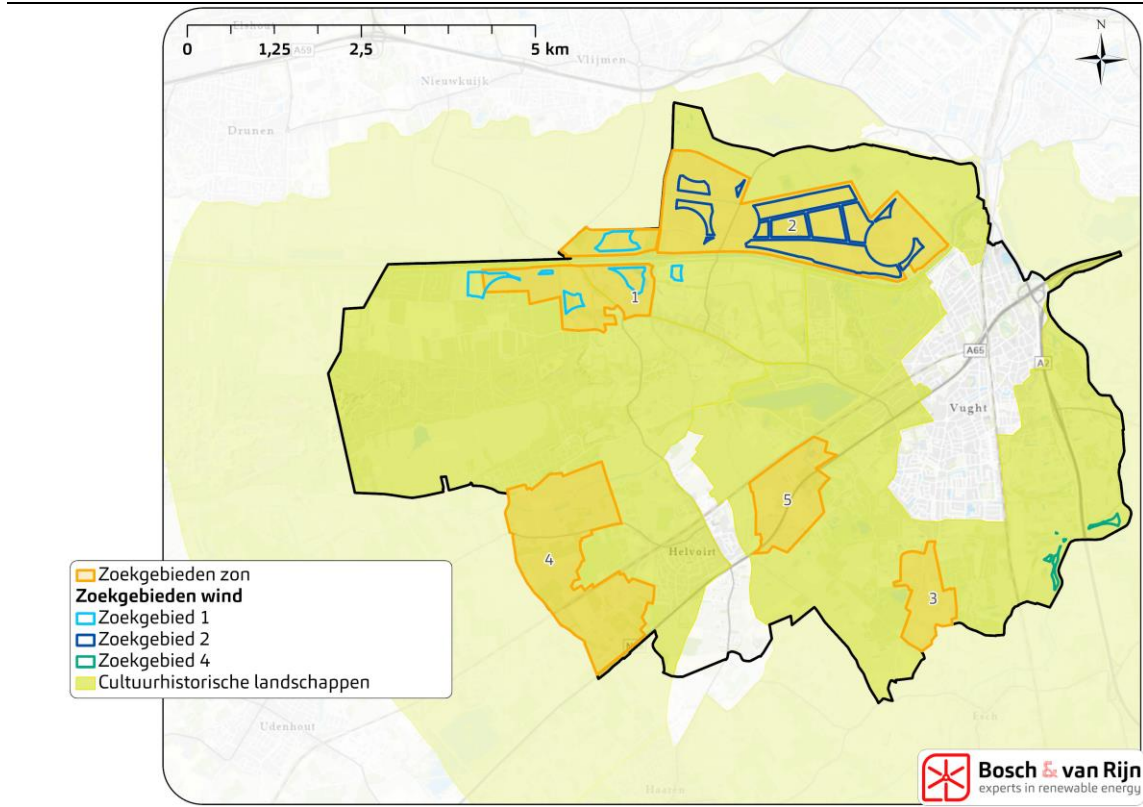
Beerse en Baardwijkse Overlaat

Het gebied van de Beerse Overlaat weerspiegelt 700 jaar waterstaatgeschiedenis. Het systeem van de Beerse Maas was het meest uitgebreide overlaatstelsel van ons land. De inrichting en het gebruik van het gebied waren geheel op deze functie afgestemd. De vele landschapselementen vertellen het verhaal van deze bijzondere vorm van waterbeheer.

Ontwikkelingsstrategie

Behoud open landschap; Behoud en beleefbaar maken van eendenkooien, dijken, waterlopen, wielen, en terpen; Natuurontwikkeling, waterberging en stedelijke uitbreiding afstemmen op de cultuurhistorische identiteit van de Beerse Overlaat; Vergroten cultuurhistorische waardering door vergroting van beleving.

Figuur 34 De Cultuurhistorisch waardevolle landschappen binnen en rondom de gemeente Vught.

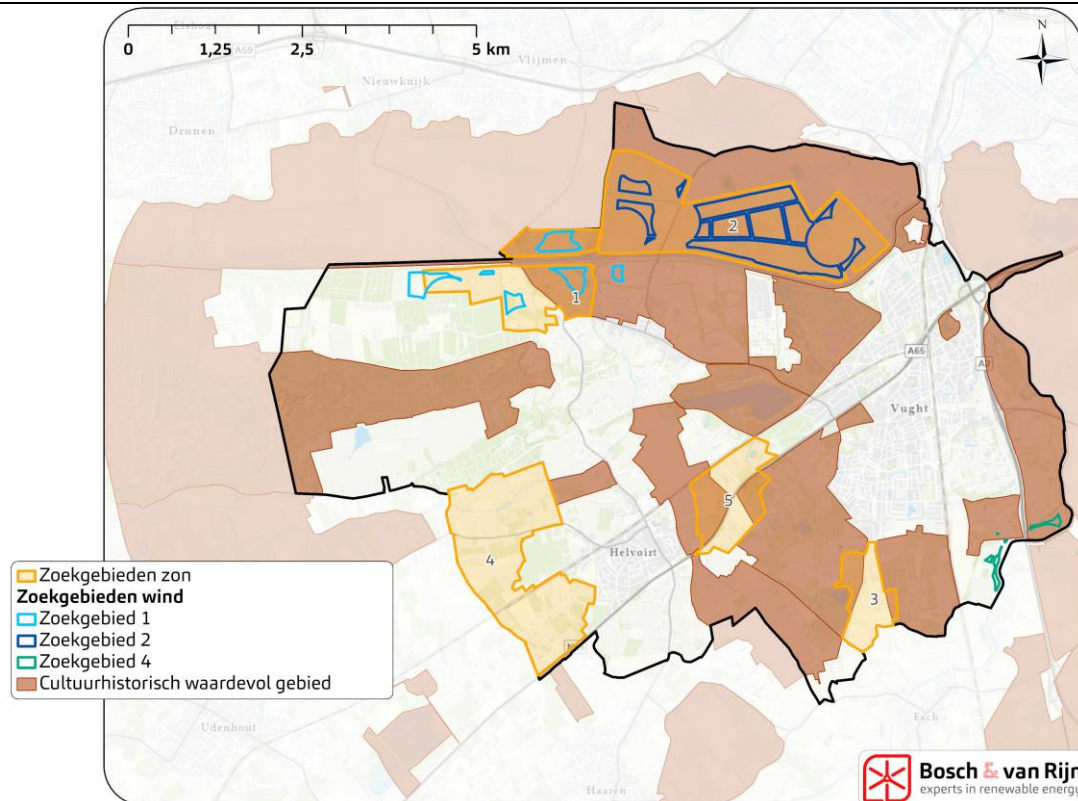


10.5.2 Cultuurhistorisch waardevol gebied

Binnen het Cultuurhistorisch waardevol gebied aangeduid door de Provincie Noord-Brabant, zijn de volgende gebieden van belang binnen de gemeente Vught:

- Baardwijkse Overlaat
- Belversche Akkers
- Bossche Broek
- Broekgronden De Brand
- De Eikenhorst en Sparrenrijk
- De Geelders en Gemonde
- De IJzeren Man
- De Leemputten
- Dommeldal bij Sint Michielsgestel
- Fort Isabella
- Halsche Barrier en Wilhelminapark
- Hazenakker
- Het Helvoirtsche Broek
- Het voormalige groot seminarie Haarendaal
- Huize Assiesie
- Kasteel D'Oultremont
- Kasteel Nemerlaer
- Kasteel Zwijnsbergen
- Kerkeind
- Klooster H. Joachim
- Landgoederen rond Vught
- Loonse en Drunense Duinen
- Moerputten
- Stelling van Vught
- Verstromingsgebied bij Den Dungen
- Vughtse Hoeven en Beukenhorst
- Zegenwerp en Venrode
- Zionsburg

Figuur 35 De Cultuurhistorisch waardevol gebied binnen en rondom de gemeente Vught.

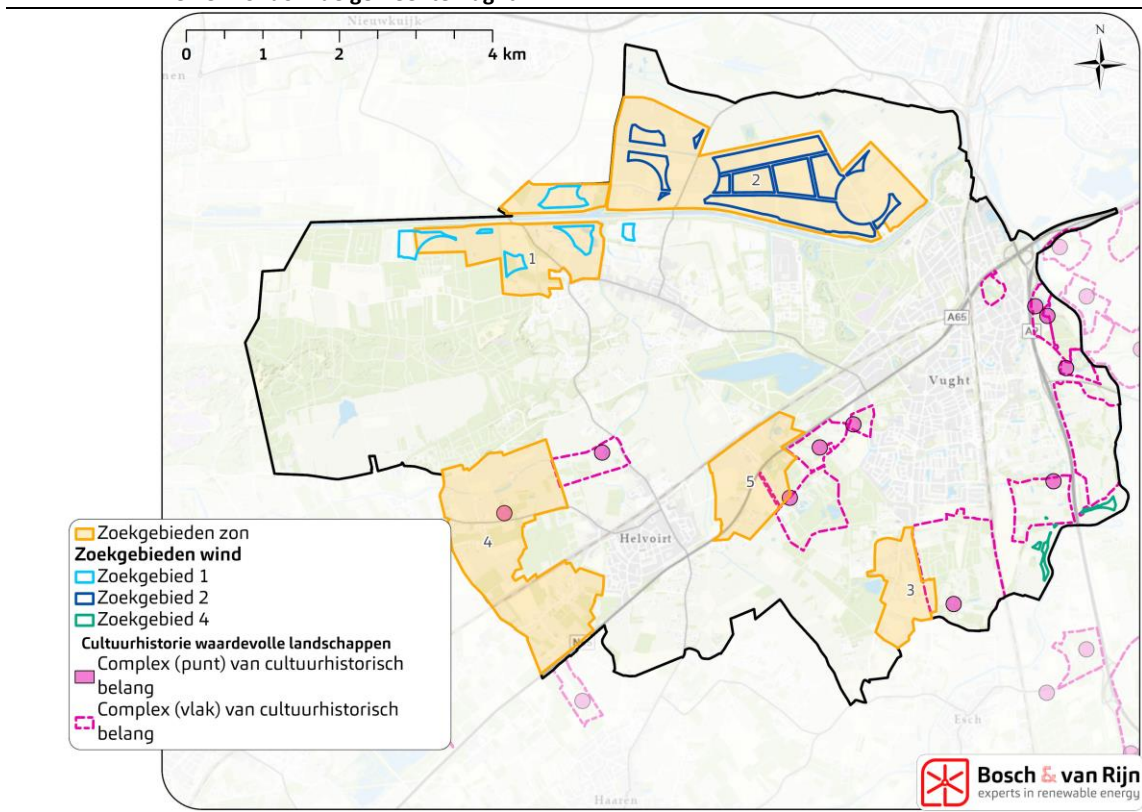


10.5.3 *Cultuurhistorisch waardevol complex*

Binnen het Cultuurhistorisch waardevol aangeduid door de Provincie Noord-Brabant, zijn complex zijn de volgende complexen (gebeden) van belang binnen de gemeente Vught:

- Buitenplaats De Pettelaar
- Haarendael
- Huize Assiesie
- Kasteel Maurick
- Kasteel Nemerlaer
- Kasteel Nieuw Herlaer
- Kasteel Oud Herlaer
- Kasteel Strijdhoeft
- Kasteel Zwijnsbergen
- Klooster H. Joachim
- Landgoed Beukenhorst
- Landgoed Blijendijk
- Landgoed Den Eikenhorst
- Landgoed Haanwijk
- Landgoed Oud Sparrendaal
- Landgoed Sterrenbos
- Landgoed Venrode
- Landgoed Zegenwerp
- Landhuis Coebax
- Landhuis Hemelrijk
- Landhuis Huize Muysierick
- Landhuis Mariënberg
- Landhuis Villa Elsa
- Landhuis Wargashuyse
- Zionsburg

Figuur 36 De Cultuurhistorisch waardevol complex inclusief de cultuurhistorische waardevolle objecten binnen en rondom de gemeente Vught.



10.5.4 *Cultuurhistorische objecten*

Binnen de Cultuurhistorische objecten aangeduid door de Provincie Noord-Brabant, zijn de volgende objecten van belang binnen de gemeente Vught (Zie Figuur 36):

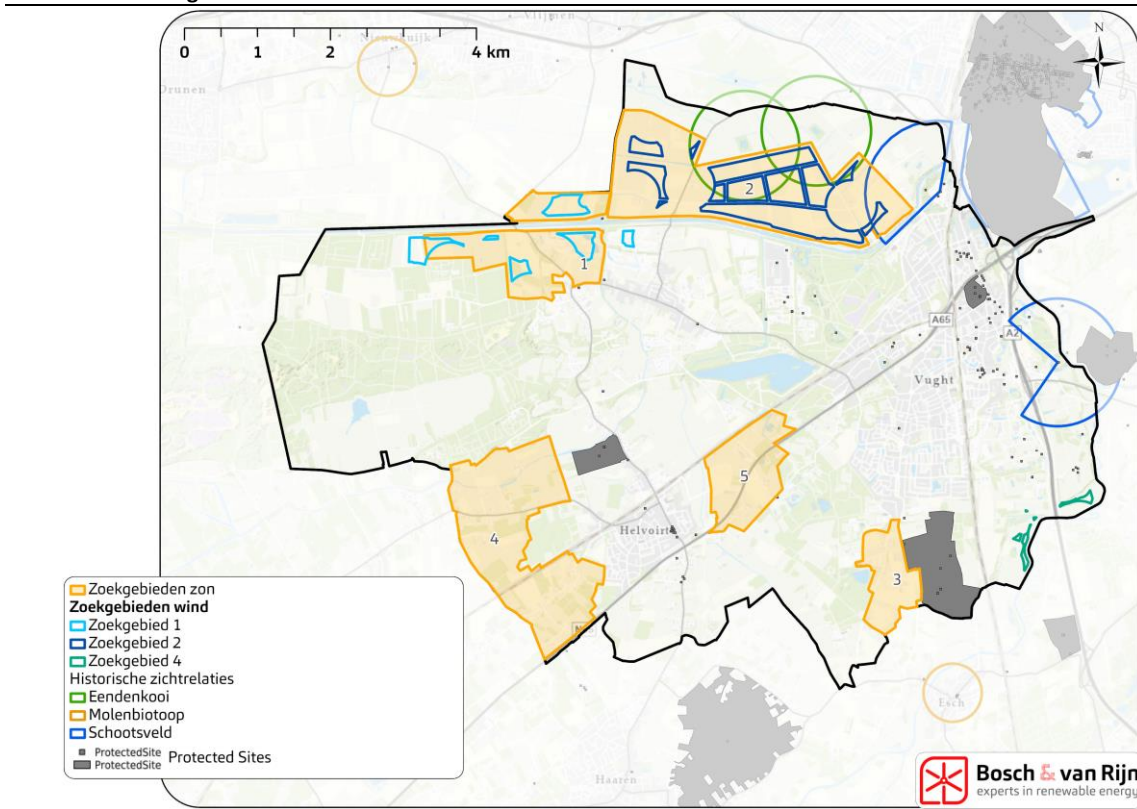
- Grootseminarie Haarendael
- Huize Assisie
- Kasteel Maurick
- Kasteel Nieuw Herlaer
- Kasteel Oud Herlaer
- Kasteel Zwijnsbergen
- Klooster H. Joachim
- Klooster Sancta Monica
- Landgoed Beukenhorst
- Landgoed Den Eikenhorst
- Landgoed Haanwijk
- Landgoed Oud Sparrendaal
- Landgoed Sterrenbos
- Landgoed Venrode
- Landgoed Zegenwerp
- Landhuis Coebax
- Landhuis Hemelrijk
- Landhuis Huize Muyserick
- Landhuis Mariënberg
- Landhuis Villa Elsa
- Landhuis Wargashuysse
- Missiehuis Sint-Lambertus

10.5.5 *Overige cultuurhistorische waarden*

Naast deze vier hoofdgebieden zijn er nog een aantal andere cultuurhistorische waarden in en rondom de gemeente Vught waar de komst van windturbines en/of

zonneparken effect op kunnen hebben: de beschermde dorpsgezichten, beschermde zichtrelaties en rijksmonumenten. Deze zijn hieronder in kaart gebracht.

Figuur 37 Overige cultuurhistorische waarden (de beschermde dorpsgezichten, beschermde zichtrelaties (eendenkooien, molenbiotoop en schootsvelden) en rijksmonumenten) in en rondom de gemeente Vught.



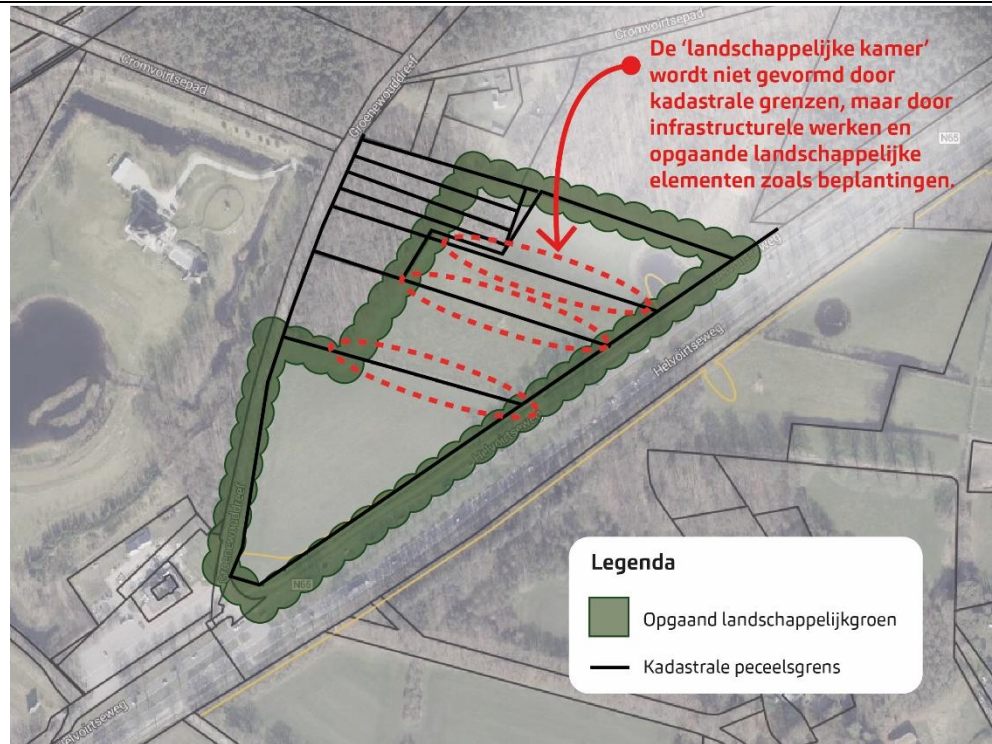
10.6 Landschappelijke perceelgrootte van de landschapstypen

Ten behoeve van het inpassen van zonneparken in de landschapstypen, is berekend wat de gemiddelde landschappelijke perceelgroottes van deze landschapstypen zijn. De perceelgrootte heeft invloed op de toe te passen zonnepark omvang. De omvang van zonneparken heeft ook invloed op ruimtelijke kwaliteit van het betreffende gebied waarin zonneparken gesitueerd worden.

De landschappelijke perceelgrootte zijn opgesteld op basis van steekproefsgewijze metingen. Er is per landschapstype abstract bekeken en berekend wat gemiddelde kleine en een grote landschappelijke 'kamers' zijn. Aan de hand daarvan is een gemiddelde berekend.

Deze zogeheten landschappelijke kamer heeft niet direct iets te maken met de kadastrale perceelgrenzen¹⁹, maar met landschappelijke elementen die een ruimtelijke dimentie geven aan het landschap. Zie voorbeeld hieronder.

Figuur 38 Voorbeeld illustratie van wat wordt verstaan onder een 'Landschappelijke kamer'.



Figuur 39 Landschappelijke perceelgrootte per landschapstype. De perceelgrootte zijn bepaald aan de hand van steekproefsgewijze metingen. De hoeveelheden zijn gemiddeld en indicatief; maar worden meegenomen met de draagkrachtberekening en de landschappelijke beoordeling voor dit PlanMER.

Gemiddelde landschappelijke perceelgrootte o.b.v. geschiktheid ontwikkeling zonneparken per landschapstypen

	Gemiddeld	Klein	Groot
Open Beemdengebied	31	20	46
Jonge zandontginningen	10	6	17
Kampen- en Hoevenlandschap	4	1	7,5

* De metingen zijn geen exacte getallen. Ook kunnen er afwijkende maten voorkomen in het landschap. De meting is dan ook globaal en derhalve ook afgerond. 'Gemiddeld' in de tabel is niet het gemiddelde tussen 'klein' en 'groot', maar het gemiddelde van alle metingen die er voor dat betreffende landschapstype zijn uitgevoerd. 'Klein' en 'Groot' zijn niet de kleinste en grootste die zijn gemeten (uitbijters), maar de 1^e kwartiel en 3 kwartiel respectievelijk. Afwijkingen n.a.v. expertbeoordeling zijn Kampen- en Hoevenlandschap waarbij er van het minimum van 1 hectare is uitgegaan en voor 'Groot' er is gekeken naar de grootste niet-uitschieter.

¹⁹ <https://kadastralekaart.com/>



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

