

Bosch & van Rijn

Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Steven Velthuisen
Lauran Cornax
Martijn Disco
Quinten Isselman

Opdrachtgever

Provincie Noord-Brabant
Gemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel,
Oirschot en Reusel – De Mierden
m.m.v. Metropoolregio Eindhoven



PlanMER grootschalige wind- en zonneparken t.b.v. beleids- en toetsingskader Kempengemeenten



PlanMER grootschalige wind- en zonneparken

Kempengemeenten

Datum
11 juli 2019

Versie	
0.1	Eerste opzet
0.2	Voortgangsversie
0.3	Conceptversie
0.4	Conceptversie
0.5	Eindconcept
0.6	Eindconcept 2

Bosch & Van Rijn
Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht

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

© Bosch & Van Rijn 2019

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

Samenvatting voor het publiek

Inleiding

Aanleiding

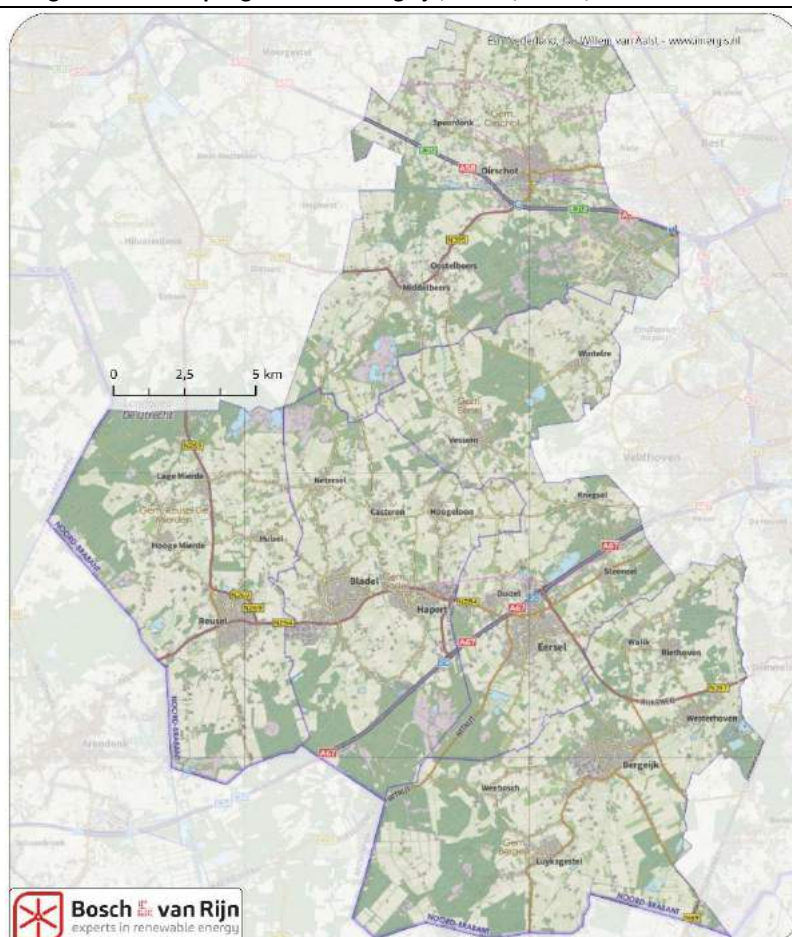
De Kempengemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel-De Mierden hebben een samenwerking op het gebied van duurzame energie en hebben de ambitie uitgesproken om energieneutraal te worden. Dit betekent dat uiteindelijk alle verbruikte energie binnen de gemeenten zelf op een duurzame manier moet worden opgewekt.

Om deze uitdagende doelstelling te halen moet er op verschillende vlakken veel gebeuren. Naast energiebesparing is een van de pijlers het grootschalig opwekken van duurzame energie door middel van wind en zon in de Kempen. Omdat deze vormen van energieopwekking een grote (zichtbare) landschappelijke invloed hebben, wordt hiervoor specifiek beleid opgesteld.

Om vast te leggen waar, op welke manier en onder welke randvoorwaarden en spelregels de Kempengemeenten dit willen realiseren, zal een beleids- en toetsingskader voor grootschalige zonne- en windenergie worden opgesteld. Hierin zijn voorkeursgebieden voor grootschalige zonne- en windenergie aangewezen.

De voorbereiding van dit beleidskader hebben de Kempengemeenten gecombineerd met de procedure van een plan-milieueffectrapportage (planMER.) zodat de milieugevolgen van de keuzes in het beleidskader inzichtelijk zijn. Dit planMER biedt de informatie die nodig is voor het maken van ruimtelijke beleidskeuzes.

Figuur 1 Plangebied: de Kempengemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel – De Mierden.



Procedurestappen

Omdat het beleids- en toetsingskader waar dit milieueffectrapport (MER) een onderbouwing van is geen plan of besluit is in de zin van de m.e.r.-wetgeving is er sprake van een vrijwillig en vormvrij MER¹.

Parallel aan de m.e.r. vindt een uitgebreid gebiedsproces met belangenorganisaties, inwoners en ondernemers van de Kempengemeenten plaats. De (voorlopige) resultaten van het planMER zijn tijdens dit gebiedsproces gebruikt om met inwoners te praten over wat wel en niet acceptabel wordt geacht en welke voorwaarden opgenomen moeten worden in het beleids- en toetsingskader. Het gebiedsproces en het planMER hebben elk, onafhankelijk van elkaar, invloed op de inhoud van het beleids- en toetsingskader.

Beleids- en toetsingskader

Voor het beleids- en toetsingskader is het van belang om inzicht te hebben in de milieueffecten van windparken en grootschalige zonneparken binnen de Kempengemeenten. Het recent opgestelde haalbaarheidsonderzoek² laat zien op welke plekken wind- of zonneparken niet passen vanwege diverse wettelijke belemmeringen.

Dit MER gaat een stap verder door voor de gebieden waar wel mogelijkheden zijn de milieueffecten in beeld te brengen.

Voor windenergie zijn verschillende 'alternatieven' gedefinieerd: opstellingen van windturbines. Vervolgens zijn deze alternatieven beoordeeld en vergeleken op een aantal voor windenergie relevante milieuthema's.

Voor zonneparken is aangesloten bij de landschapstypen die de Kempengemeenten kenmerken: voor deze typen wordt onderzocht wat de milieueffecten zijn van het inpassen van zonneparken. De milieueffecten van zonneparken worden per landschapstype beoordeeld en vergeleken. Daarnaast wordt van de verschillende landschappen de 'draagkracht' bepaald: hoeveel zonneparken er passen zonder dat het landschap te veel wordt aangetast.

Doel van deze onderzoeken is om een onderbouwd kader te bieden voor het beleids- en toetsingskader, waarin gebieden worden aangewezen of uitgesloten voor wind- en/of zonneparken en waarin spelregels worden vastgelegd.

Reikwijdte en detailniveau van het MER

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), samen met de daarop ontvangen zienswijzen, dient als uitgangspunt van het MER. In aanvulling daarop gelden de volgende punten:

¹ Het MER: milieueffectrapport. De m.e.r.: milieueffectrapportageprocedure.

² Haalbaarheidsonderzoek Grootschalige Wind- en zonne-energie de Kempen, Pondera/Wing, 16 oktober 2018.

- Alleen windparken van tenminste 3 windturbines worden beschouwd. Dit is immers de ondergrens die wordt toegestaan in de provinciale verordening. Daarnaast geldt een opstelling van 1 of 2 windturbines niet als 'windpark' volgens de MER-wetgeving.
- Grootschalige zonneparken worden gedefinieerd als parken waarvoor een bestemmingsplanwijziging nodig is.
- Het planMER bestrijkt een groot gebied (5 gemeenten) en heeft een hoog abstractieniveau: het doel van het planMER is om van verschillende soorten opstellingen van zonne- en windparken op verschillende locaties de milieueffecten in hoofdlijnen in beeld te brengen. Er zijn geen geluidsberekeningen en veldbezoeken uitgevoerd en er zijn geen fotovisualisaties gemaakt. Dergelijk onderzoek zal plaatsvinden in het kader een projectMER (een milieueffectrapport specifiek opgesteld om de milieueffecten van een individueel project te onderzoeken).

Relatie met ander beleid

De Kempengemeenten werken sinds 2009 samen in de Kempische Klimaatvisie, met als doel om energieneutraal te worden.

Het beleids- en toetsingskader van de Kempengemeenten is hier een onderdeel van. Daarnaast sluit het aan bij het Europese en nationale beleid en draagt het bij aan de landelijke doelstellingen voor CO₂-reductie en doelstellingen voor opgesteld vermogen wind op land. De combinatie van wind en zon strookt tevens met het provinciale beleid. De zoeklocaties voor zon en wind worden niet in alle opzichten afgestemd met de provinciale omgevingsverordening: het beleids- en toetsingskader dient op de lange termijn als richtinggevend document, terwijl de verordening op kortere tijdschaal gewijzigd zou kunnen worden.

Relatie met de Regionale Energiestrategie (RES)

Momenteel is ook een samenwerking gaande in de Metropoolregio Eindhoven. De 21 betrokken gemeenten werken samen met de provincie en waterschappen aan een regionale energiestrategie (RES). De aanpak en de uitkomsten van dit planMER kunnen dienen als bouwstenen voor de RES en als input en inspiratie voor andere (deel)regio's.

Figuur 2 **Metropoolregio Eindhoven.**



Methodiek MER

Een MER is een instrument om inzicht te krijgen in de milieueffecten van ingrijpende ruimtelijke plannen en projecten. Het MER onderzoekt een aantal milieuthema's, zoals leefomgeving, ecologie, landschap en energieproductie. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de effecten van plaatsing van grootschalige zonne- en windparken worden verschillende alternatieve opstellingen onderzocht: de milieueffecten zijn immers anders als er meerdere kleine parken of juist 1 groot park wordt gerealiseerd, en of een zonnepark in een kleinschalig of juist een grootschalig landschap wordt gebouwd.

De effecten van windparken en zonneparken versterken elkaar nauwelijks; daarom zijn wind en zon apart beschouwd, met elke een eigen wijze van beoordeling.

Externe onderzoeken

Ter onderbouwing van het MER zijn twee achtergrondrapporten opgesteld:

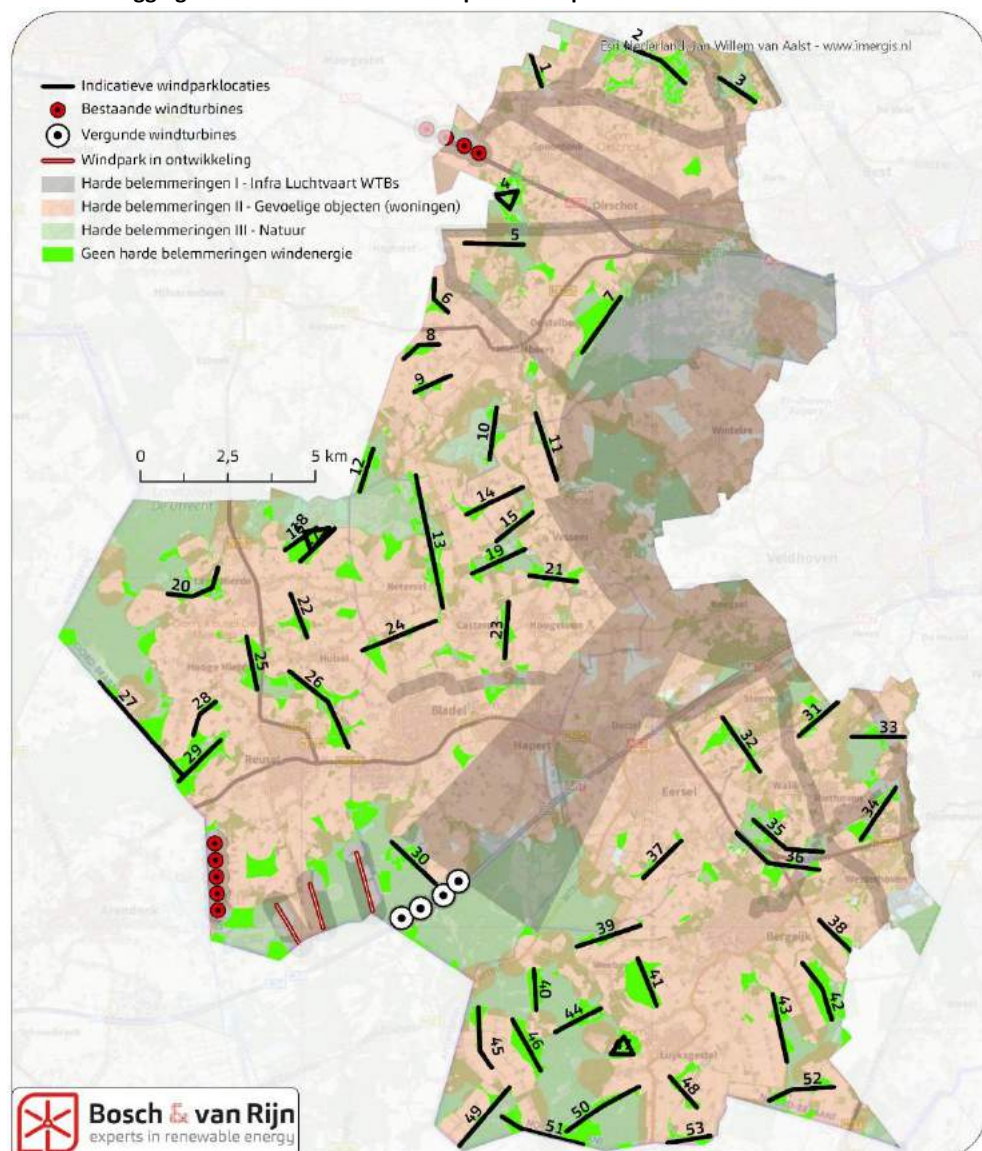
- Een landschapsrapport, opgesteld door landschapsbureau Roenom. Dit rapport bevat een landschappelijke beschrijving van de Kempengemeenten en een landschappelijke beoordeling van grootschalige zonneparken. Dit rapport is als Bijlage A bij het MER gevoegd.
- Een natuuronderzoek, opgesteld door Bosch & van Rijn. Dit document is een achtergrondrapport waarin een gedetailleerde beschrijving wordt gegeven van de verschillende onderzochte gebieden, en waarin is uiteengezet op welke manier de beoordeling voor dit milieuthema tot stand is gekomen. Dit rapport is als Bijlage B bij het MER gevoegd.

Resultaten windenergie

Uitgangspunt voor windenergie zijn de 'harde belemmeringen': plekken waar windenergie op voorhand is uitgesloten: denk hierbij aan beschermde natuurgebieden, plekken in de buurt van woningen of binnen de bouwhoogtebeperkingszone van Eindhoven Airport. De resterende locaties zijn geanalyseerd om te kijken of zij geschikt zijn voor een windpark: uit deze analyse zijn 53 potentiële windparklocaties gekomen (zie onderstaande kaart).

N.B. het is expliciet niet de bedoeling om al deze windparklocaties in het beleid- en toetsingskader mogelijk te maken. Welke windparklocaties wel en niet mogelijk zullen zijn wordt buiten het MER besloten; het MER is bedoeld om de milieueffecten van al deze locaties in beeld te brengen ter onderbouwing van deze keuze.

Figuur 3 Indicatieve ligging van locaties waar een windpark niet op voorhand is uit te sluiten.



N.B. naast de harde belemmeringen zijn ook zachte belemmeringen gedefinieerd: dit zijn belemmeringen die niet op voorhand tot uitsluiting leiden, maar wel belemmerend kunnen werken voor concrete projecten. Denk hierbij aan de radarzone

rondom Eindhoven Airport en het militair oefenterrein Oirschot. Zie Figuur 6 op pagina 33 voor deze zachte belemmeringen.

De 53 windparklocaties zijn in verschillende ‘Alternatieven’ verdeeld, op basis van hun geografische ligging (concentratiegebieden) of aan de hand van een thematische groepering (bijvoorbeeld alle locaties langs grootschalige infrastructuur).

Tabel 1 PlanMER-alternatieven windenergie, opgebouwd uit verschillende windparklocaties.

Alternatief	Bevat de windparklocaties
Thematische alternatieven	
Nabij infrastructuur	5, 8, 25, 35, 36
Ver van leefomgeving	2, 3, 4, 7, 18, 29, 49, 50
Ver van natuurgebieden	6, 14, 23, 24, 26, 28, 37, 41
Concentratiegebieden	
Bergeijk Noord	31, 32, 33, 34, 35, 36
Bergeijk Zuidoost	38, 42, 43, 52
Bergeijk Zuidwest	39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53
Midden	10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 24
Reusel/Bladel*	30
Reusel – De Mierden	16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29
Overige gebieden	1, 9

* Het concentratiegebied Reusel/Bladel bevat naast windparklocatie 30 ook het reeds vergunde windpark De Pals, het te vergunnen windpark High Tech Agrocampus en windpark Laarakkerdijk.

Zowel de individuele windparklocaties als de alternatieven zijn beoordeeld op de verschillende milieuthema’s.

Een deel van het verschil in milieueffecten tussen de alternatieven wordt logischerwijs veroorzaakt doordat de verschillende alternatieven uit verschillende aantallen windturbines bestaan.

Elke windparklocatie en elk alternatief wordt per milieuthema op 1 of meer beoordelingscriteria gescoord, middels een vijfpuntschaal:

--	Grote kans op negatieve effecten of kans op grote negatieve effecten.
-	Kans op negatieve effecten
0	Kleine kans op positieve/negatieve effecten of kans op kleine positieve/negatieve effecten
+	Kans op positieve effecten
++	Grote kans op positieve effecten of kans op grote positieve effecten.

De tabellen op de hiernavolgende pagina’s tonen de resultaten van de milieuonderzoeken. De toelichting hierop is te vinden in Hoofdstuk 5.

Tabel 2 Samenvatting milieueffecten windenergie – per windparklocatie.

Windparklocatie	LEEFOMGEVING					LANDSCHAP					ECOLOGIE				BODEM,WATER,ARCHEOLOGIE					OPBRENGST Energieproductie (PJ/jr)	
	Aantal woningen binnen 500m	Aantal woningen binnen 1000m	Woningen<500m per GWh	Woningen<1000m per GWh	Aanwezigheid andere geluidsbronnen	Aansluiting op landschappelijke structuur	Herkenbaarheid van de opstelling	Interferentie andere windparken	Invloed op landsch.kernkwaliteiten	Zichtbaarheid (inclusief verlichting)	Effect op Natura 2000-gebieden	Effect op Natuurnetwerk Brabant	Effect op akker- en weidevogels	Soortenbescherming	Bodem	Grondwater	Hemelwater	Waterkeringen	Waterberging		Archeologie
1	0	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0,17	
2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
3	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
4	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
5	-	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
6	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
7	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22
8	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
9	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
10	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
11	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
12	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
13	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,39
14	-	0	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
15	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
16	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
17	0	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
18	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
19	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
20	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
21	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
22	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
23	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
24	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
25	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0,28
27	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
28	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
29	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
30	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
31	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
32	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
33	0	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
34	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
35	0	-	0	-	-	+	-	0	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,22
36	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,28
37	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
38	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
39	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22
40	0	0	-	0	0	-	0	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
41	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17
42	0	0	0	0	0	-	-	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
43	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
44	0	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
45	-	0	-	-	0	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
46	0	0	0	0	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
47	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
48	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
49	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
50	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
51	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
52	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,22
53	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17

Tabel 3 Samenvatting milieueffecten windenergie – per alternatief.

Alternatieven	LEEFOMGEVING					LANDSCHAP				ECOLOGIE				BODEM, WATER, ARCHEOLOGIE					OPBRENGST	
	Woningen <500m	Woningen <1000	Woningen <500m per GWh	Woningen <1000 per GWh	Aanwezigheid andere geluidsbronnen	interferentie tussen windparken	Aansluiting op landschappelijke structuur	invloed op landschappelijke kernkwaliteiten	Zichtbaarheid van het alternatief	Effect op Natura 2000-gebieden	Effect op Natuurnetwerk Brabant	Effect op akker- en weidevogels	Soortenbescherming	Bodem	Grondwater	Hemelwater	Waterkeringen	Waterberging	Archeologie	Energieproductie (PJ/jr)
Infrastructuur	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	-	1,0
Leefomgeving	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,6
Natuur & Landschap	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	1,5
Concentratie - Bergeijk Noord	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	1,3
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,8
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	2,4
Concentratie - Midden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,9
Concentratie - Reusel - De Mierden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,8
Concentratie - Reusel/Bladel ³	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,2
Overig	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,3

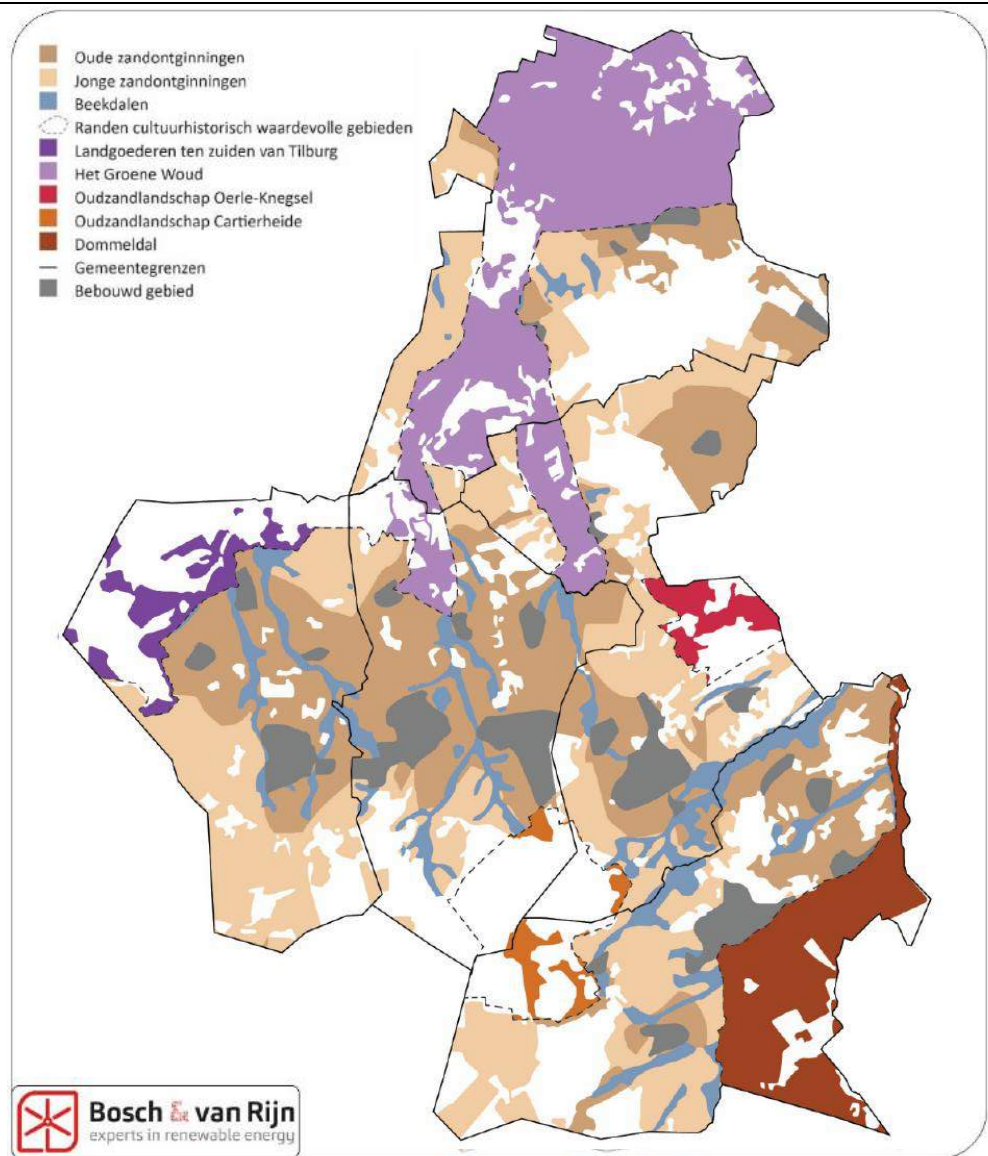
Naar verwachting (en zoals uit bovenstaande tabel blijkt) scoort het alternatief 'Leefomgeving' gunstig op het milieuthema Leefomgeving, en scoort het alternatief 'Natuur & Landschap' gunstig op het milieuthema ecologie.

De meeste alternatieven stellen de Kempengemeenten in staat een significant deel van de regionale doelstelling (opwek van 6,67 PJ duurzame energie per jaar) in te vullen met windenergie.

³ In het MER zijn de milieueffecten van de windturbines in dit concentratiegebied die niet onder het PlanMER vallen (WP Laarakkerdijk, vergund windpark De Pals en windpark in voorbereiding VHTAC) niet meegenomen: daarom zijn de milieueffecten (maar ook de energieopwek) van dit alternatief gering.

Resultaten zonneparken

Voor zonneparken zijn geen locaties als alternatieven aangewezen, maar is een vergelijking gemaakt tussen de verschillende landschapstypen die binnen de Kempen gemeenten voorkomen. Onderstaande figuur toont deze landschapstypen. In dit MER is gekeken wat de effecten van zonneparken zijn binnen elk van deze landschapstypen. Daarbij is voor wat betreft 'draagkracht' van het landschap ook onderscheid gemaakt tussen grote zonneparken, middelgrote zonneparken en kleine zonneparken.



Naast de verschillende landschapstypen wordt een extra onderzoeksgebied onderscheiden: locaties met een afwijkend gebruik en landschappelijke uitstraling. Dit zijn locaties die door hun (vroegere) gebruiksfunctie een afwijkende vorm of plaatsing in het landschap hebben en daarom als op zichzelf staande elementen in het omliggende landschap(stype) liggen. Dit geeft soms de mogelijkheid om hier op een afwijkende manier, afwijkend van de standaard inpassingsmogelijkheden van het omliggende landschap, zonneparken te plaatsen. Het gaat hier voornamelijk om voormalige vuilstorten. Het betreft veelal kleine locaties van enkele hectaren groot verspreid over de Kempen gemeenten. Uit de beoordeling blijkt dat de bijdrage van deze locaties aan de doelstelling zeer gering is.

De milieueffecten van zonneparken worden beschreven in Hoofdstuk 7 van het MER. De landschappelijke beoordeling is uitgevoerd door bureau Roenom. Deze is als Bijlage A opgenomen.

Kortgezegd zijn de landschappelijke effecten het belangrijkste en het meest onderscheidend: het ene landschap is beter geschikt voor inpassing van grootschalige zonneparken dan het andere. Met name de jonge zandontginningslandschappen bieden potentie voor een significante bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstelling van de Kempengemeenten.

Voor wat betreft effecten op de bodem is het detailniveau van het planMER ontoereikend om een onderscheidende uitspraak te doen over de onderzochte alternatieven.

Zie onderstaande tabel voor de resultaten. Zie voor een uitgebreide toelichting per milieuthema Hoofdstuk 7.

Tabel 4 Samenvatting milieueffecten zonneparken.

MERalternatief	LEEFOMGEVING					ECOLOGIE				BWA		Archeologie	OPBRENGST (PJ/jr)		
	Leefomgeving	Passend bij structuren	Effect op cultuurhistorie	Inpasbaarheid	Verdichting v.h. landschap	Zichtbaarheid	N2000	NNB	Hotspot	Soortenbescherming	Bodem		Water	Plaatsingsstrategie Spreiding	Plaatsingsstrategie Concentratie
Oude zandontginningen	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0,3 – 0,7	0	0,2 – 0,5
Jonge zandontginningen	0	-	0	+	-	-	0	0	-	-	-	0	0,7 – 2,2	0,7 – 2,7	0,2 – 0,8
Beekdalen	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0
Het Groene Woud	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0 – 0,3	0 – 0,2	0,1 – 0,2
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	<0,1	0	<0,1
Oudzandlandschap Oerle-Knegsel	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-	0	<0,1	<0,1	<0,1
Oudzandlandschap Cartierheide	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	<0,1	0	<0,1
Dommeldal	0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0,2 – 0,7	0,5 – 1,2	0,1 – 0,2
Bijzondere locaties (vuilstort etc.)	0	-	0	-	0	-	n.v.t.	-	-	-	-	0	<0,1	0	0

Zoals uit bovenstaande tabel blijkt kunnen grootschalige zonneparken een belangrijke bijdrage leveren aan de regionale duurzaamheidsdoelstelling (6,67 PJ duurzame opwek per jaar). De potentie ligt met name in de jonge zandontginningen en in het Dommeldal.

Ter vergelijking: de potentie van zon op dak is in de Kempengemeenten ca. 1,7 PJ/jaar. (Bron: 'Haalbaarheidsonderzoek grootschalige wind- en zonne-energie De Kempen', Pondera, 2018)

Inhoudsopgave

SAMENVATTING VOOR HET PUBLIEK		1
<i>Inleiding</i>		2
<i>Resultaten windenergie</i>		6
<i>Resultaten zonneparken</i>		10
INHOUDSOPGAVE	12	
HOOFDSTUK 1	INLEIDING	15
1.1	<i>Aanleiding</i>	16
1.2	<i>Waarom een planMER?</i>	16
1.3	<i>Betrokken partijen</i>	17
1.4	<i>Onderzoeksopgave</i>	18
1.5	<i>Opbouw van het MER</i>	19
HOOFDSTUK 2	UITGANGSPUNTEN	20
2.1	<i>Een beleids- en toetsingskader</i>	21
2.2	<i>Reikwijdte en Detailniveau van het MER</i>	21
2.3	<i>Eerder onderzoek</i>	21
2.4	<i>Referentiesituatie</i>	22
HOOFDSTUK 3	BELEIDSKADER ZONNE- EN WINDENERGIE	23
3.1	<i>Inleiding</i>	24
3.2	<i>Europees beleid</i>	24
3.3	<i>Rijksbeleid</i>	24
3.4	<i>Provinciaal beleid</i>	25
3.5	<i>Regionaal en gemeentelijk beleid</i>	28
DEEL A: WINDPARKEN		29
HOOFDSTUK 4	ALTERNATIEVEN WINDENERGIE	30
4.1	<i>Inleiding</i>	31
4.2	<i>Harde Belemmeringen</i>	31
4.3	<i>Zachte belemmeringen</i>	32
4.4	<i>Alternatieven windenergie</i>	33
4.5	<i>Alternatieven: Afmetingen</i>	40
4.6	<i>Kleinere windturbines</i>	41
HOOFDSTUK 5	MILIEUEFFECTEN WINDENERGIE	44
5.1	<i>Inleiding</i>	45
5.2	<i>Beoordelingsmethodiek</i>	45
5.3	<i>Leefomgeving</i>	46
5.4	<i>Landschap en cultuurhistorie</i>	55
5.5	<i>Ecologie</i>	67
5.6	<i>Bodem</i>	75
5.7	<i>Water</i>	76
5.8	<i>Archeologie</i>	80
5.9	<i>Energieopbrengst en vermeden emissies</i>	84
5.10	<i>Netinpassing</i>	87
5.11	<i>Samenvatting milieueffecten per windparklocatie</i>	88
5.12	<i>Samenvatting milieueffecten per alternatief</i>	90
DEEL B: GROOTSCHALIGE ZONNEPARKEN		91
HOOFDSTUK 6	ALTERNATIEVEN ZON	92
6.1	<i>Inleiding</i>	93

6.2	<i>Beschikbare ruimte</i>	93
6.3	<i>Alternatieven: onderzoeksgebieden</i>	94
6.4	<i>Afmetingen van zonneparken</i>	97
HOOFDSTUK 7	MILIEUEFFECTEN ZON	98
7.1	<i>Inleiding</i>	99
7.2	<i>Beoordelingsmethodiek</i>	99
7.3	<i>Leefomgeving (geluid, luchtkwaliteit en veiligheid)</i>	100
7.4	<i>Landschap en cultuurhistorie</i>	102
7.5	<i>Ecologie</i>	109
7.6	<i>Bodem</i>	114
7.7	<i>Water</i>	116
7.8	<i>Archeologie</i>	118
7.9	<i>Energieopbrengst en vermeden emissies</i>	121
7.10	<i>Netinpassing</i>	125
7.11	<i>Samenvatting milieueffecten</i>	126
DEEL C: BESCHOUWING		128
HOOFDSTUK 8	VERGELIJKING ALTERNATIEVEN	129
8.1	<i>Inleiding</i>	130
8.2	<i>Alternatieven windenergie</i>	130
8.3	<i>Alternatieven zonne-energie</i>	136
HOOFDSTUK 9	COMBINATIE ZON EN WIND	140
HOOFDSTUK 10	LEEMTEN IN KENNIS	143
HOOFDSTUK 11	BIJLAGEN	145
BIJLAGE A	LANDSCHAPSRAPPORT ROENOM	146
BIJLAGE B	ACHTERGRONDRAPPORT ECOLOGIE	146

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Kempengemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel-De Mierden hebben een samenwerking op het gebied van duurzame energie en hebben de ambitie uitgesproken om energieneutraal te worden. Dit betekent dat uiteindelijk alle verbruikte energie binnen de gemeenten zelf op een duurzame manier moet worden opgewekt.

Deze ambitie moet gezien worden in de context van de Nederlandse energietransitie en het nationale klimaatakkoord, waarin wordt uitgegaan van een reductie van 49% CO₂-uitstoot in 2030. Om dit te bereiken dient de opwekking van duurzame energie op land toe te nemen tot 35 TWh/jaar in 2030. Een groot deel van deze opgave zal met grootschalige zonne- en windenergie worden gerealiseerd. De uitvoering zal worden vastgelegd in dertig regionale energiestrategieën (RES), waarin per regio wordt aangegeven hoeveel en waar de realisatie plaatsvindt. De Kempengemeenten maken deel uit van de Metropoolregio Eindhoven.

Om deze uitdagende doelstelling te halen moet er op verschillende vlakken veel gebeuren. Naast energiebesparing is een van de pijlers het grootschalig opwekken van duurzame energie door middel van wind en zon in de Kempen. Omdat deze vorm van energieopwekking een grote (zichtbare) landschappelijke invloed heeft, wordt hiervoor specifiek beleid opgesteld.

Om vast te leggen waar, op welke manier en onder welke randvoorwaarden en spelregels de Kempengemeenten dit willen realiseren, zal een beleids- en toetsingskader voor grootschalige zonne- en windenergie worden opgesteld. Hierin worden voorkeursgebieden voor grootschalige zonne- en windenergie aangewezen.

De voorbereiding van dit beleidskader hebben de Kempengemeenten gecombineerd met de procedure van een plan-milieueffectrapportage (planMER.) zodat de milieugevolgen van de keuzes in het beleidskader inzichtelijk zijn. Dit planMER biedt de informatie die nodig is voor het maken van ruimtelijke beleidskeuzes.

1.2 Waarom een planMER?

Europese en nationale wetgeving schrijven voor dat voor plannen en besluiten die activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten mogelijk maken, de m.e.r.-procedure of m.e.r.-beoordelingsprocedure wordt doorlopen. M.e.r. staat voor milieueffectrapportage. Het doel van een milieueffectrapportage is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over dergelijke activiteiten.

De activiteiten waarop dit van toepassing is zijn gegeven in het Besluit m.e.r. (windparken worden vermeld in onderdeel D van de bijlage van het besluit). De m.e.r.-procedure resulteert in een milieueffectrapport (MER). Er wordt onderscheid gemaakt tussen de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en structuurvisies (plan-m.e.r.) en projecten (project-m.e.r.). Een plan-m.e.r. wordt uitgevoerd op milieueffecten die op hoofdlijnen worden beoordeeld, terwijl

een project-m.e.r. specifiek en gedetailleerd ingaat op milieueffecten op de locatie waar een ontwikkeling geprojecteerd is (bijvoorbeeld vegetatie en doelsoorten).

Het beleids- en toetsingskader grootschalige zonne- en windenergie dat door de Kempengemeenten wordt opgesteld geldt niet als plan of structuurvisie. Daarnaast zijn zonneparken niet m.e.r.(beoordelingsplichtig). Toch is ervoor gekozen om het beleids- en toetsingskader door middel van een MER te onderbouwen. Het MER is daardoor vrijwillig en vormvrij.

Dit planMER beschouwt de milieueffecten van grootschalige zonne⁴- en windenergieprojecten op een hoog abstractieniveau met een brede en algemene insteek vanwege de reikwijdte. Het is uitgevoerd ter onderbouwing van de ruimtelijke keuzen in het beleids- en toetsingskader. Indien zich na vaststelling van het beleids- en toetsingskader concrete projecten aandienen, moet per project (of combinatie van projecten) worden nagegaan of een m.e.r.-beoordeling nodig is of mogelijk een aanvullend projectMER moet worden opgesteld⁵, gekoppeld aan het ruimtelijk plan of besluit waarmee het project juridisch planologisch wordt mogelijk gemaakt. Een dergelijke m.e.r.-beoordeling of MER kent een hoger detailniveau dan het voorliggende planMER en gaat bovendien uit van een concreet voornemen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd. Wanneer in voorliggend document wordt gesproken over 'het MER' dan wordt daarmee dit planMER bedoeld.

1.3 Betrokken partijen

Initiatiefnemer

De vijf gemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel – de Mierden bereiden tezamen het beleids- en toetsingskader voor dat in elk van de vijf gemeenten ter vaststelling aan de gemeenteraad wordt aangeboden. Daarmee zijn zij ook initiatiefnemer voor het planMER.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag zijn de vijf gemeenteraden van de Kempengemeenten.

Adviseurs en bestuursorganen

Er heeft interne afstemming plaatsgevonden met de afdelingen RO en recreatie/toerisme van de gemeenten. Ook is de provincie Noord-Brabant nauw betrokken bij de totstandkoming van het beleids- en toetsingskader.

Commissie voor de milieueffectrapportage

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) beoordeelt het MER na publicatie op juistheid en volledigheid. De Commissie brengt advies uit aan het bevoegd gezag.

⁴ Grootschalige zonneparken zijn niet m.e.r.(beoordelings)plichtig. Uit volledigheid zijn ook de milieueffecten van zonneparken onderzocht.

⁵ Indien het betreffende project m.e.r.(beoordelings)plichtig is.

Belanghebbenden

Inwoners, ondernemers, natuur- en milieuorganisaties en andere maatschappelijke organisaties worden bij de planvorming betrokken. In de fase van de tervisielegging van de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) heeft eenieder de mogelijkheid gehad zienswijzen kenbaar te maken met een schriftelijke reactie. Daarna zijn het MER en het ontwerp beleids- en toetsingskader opgesteld. Gedurende deze periode hebben verschillende bijeenkomsten plaatsgevonden waarop inwoners, ondernemers en overige belanghebbenden de mogelijkheid kregen om mee te praten.

1.4 Onderzoekopgave

Het MER heeft als primaire doel te onderzoeken hoeveel duurzame energie er door middel van grootschalige zonne- en windparken kan worden opgewekt binnen de Kempengemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel-De Mierden. Op deze manier kan de potentie van deze beide opwekkingsvormen in het beleids- en toetsingskader worden beschouwd in de context van de totale opgave.

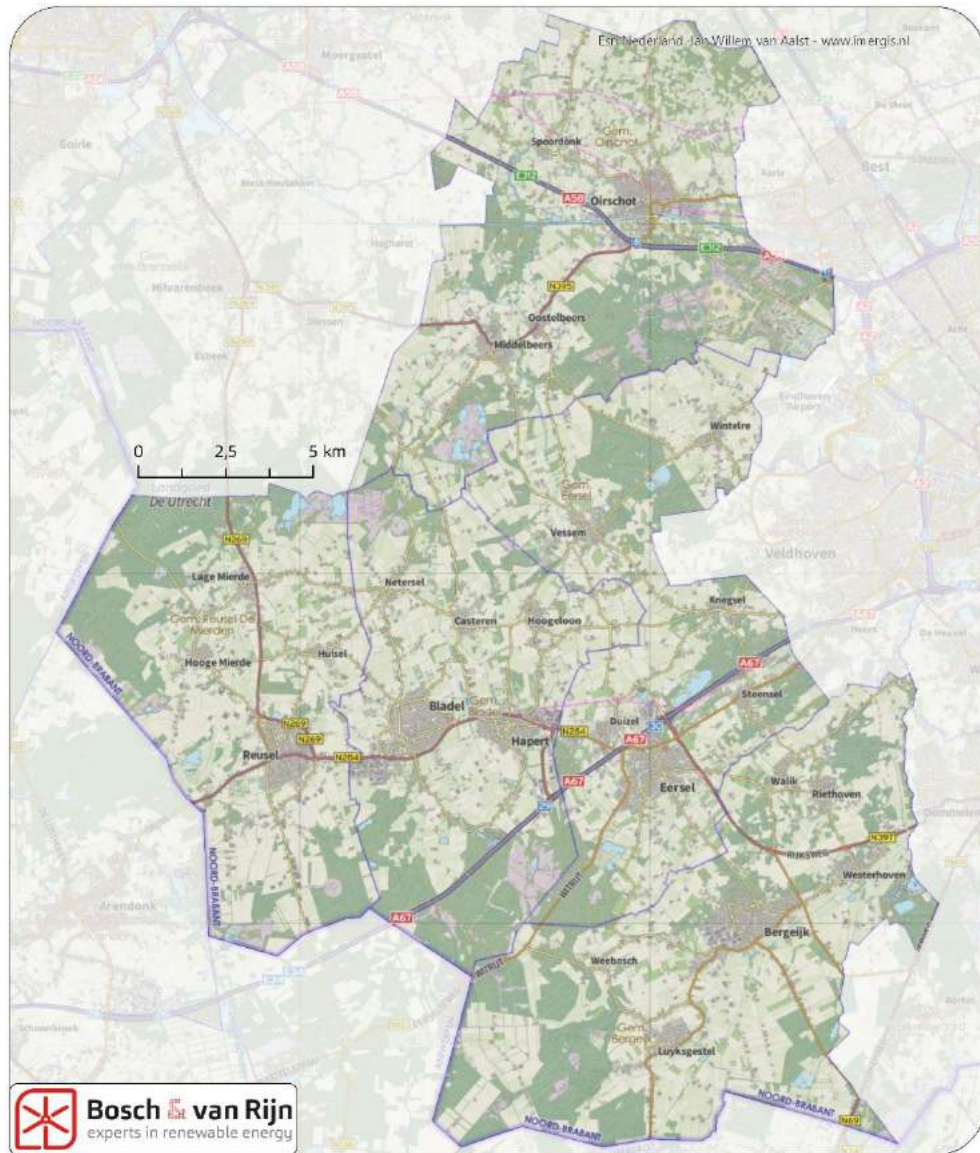
Het beleids- en toetsingskader beperkt zich om twee redenen tot de bronnen wind-energie en (grootschalige) zonne-energie:

- 1) Voor deze technieken zijn ruimtelijke kaders nodig om ongewenste (milieu)effecten zo veel mogelijk te voorkomen en te zorgen voor goede landschappelijke inpassing.
- 2) Deze technieken hebben momenteel het grootste aandeel in de nationale samenstelling van de hoeveelheid opgewekte duurzame energie (bijstook van biomassa in kolencentrales daargelaten).

Dit wil niet zeggen dat overige technieken zijn uitgesloten, maar enkel dat deze niet onder het beleids- en toetsingskader vallen. Voor deze technieken geldt dat een ruimtelijke afweging per project kan worden gemaakt.

Voor zowel zon als wind wordt onderzocht waar dit binnen de gemeenten mogelijk is en aan welke eisen toekomstige projecten moeten voldoen.

Figuur 4 Plangebied: de Kempengemeenten Bergelijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel – De Mierden.



1.5 Opbouw van het MER

Het MER geeft op hoofdlijnen inzicht in de milieueffecten van de realisatie van windturbines en grootschalige zonneparken in de Kempengemeenten. Het MER beschrijft het beleid, de relevante wet- en regelgeving, het studiegebied en de te verwachten effecten.

Het beleids- en toetsingskader waar het MER een onderbouwing van is wijst gebieden aan waar, al dan niet onder voorwaarden, de plaatsing van windturbines en grootschalige zonneparken al dan niet gewenst is.

Na de algemene hoofdstukken over het bereik van het MER en het beleidskader is het MER opgedeeld in deel A (windenergie), deel B (zonne-energie) en deel C (beschouwing).

Hoofdstuk 2 Uitgangspunten

2.1 Een beleids- en toetsingskader

Voor het beleids- en toetsingskader is het van belang om in beeld te hebben welke milieueffecten er horen bij plaatsing van grootschalige zonne- en windparken binnen de Kempengemeenten.

Ten behoeve hiervan wordt in voorliggend PlanMER voor een aantal gebieden waar zonneparken en/of windparken passen 'alternatieven' gedefinieerd: opstellingen van zonneparken of windturbines. Vervolgens worden deze alternatieven beoordeeld en vergeleken op een aantal voor windenergie en zonne-energie relevante milieuthema's.

Doel van deze onderzoeken is om een onderbouwd kader te bieden voor het op te stellen beleids- en toetsingskader, waarin gebieden kunnen worden aangewezen of uitgesloten voor wind- en/of zonneparken.

2.2 Reikwijdte en Detailniveau van het MER

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) benoemt welke milieutechnische aspecten in het MER worden onderzocht en vormt samen met de daarop ontvangen zienswijzen het uitgangspunt van het MER. Zowel de NRD als de nota van beantwoording van zienswijzen hierop zijn te raadplegen via de website van de Kempengemeenten.

2.3 Eerder onderzoek

Uit eerder onderzoek (Haalbaarheidsonderzoek Grootschalige Wind- en Zonne-energie de Kempen, 2018) is een aantal gebieden naar voren gekomen waar wind- en zonne-energie zou passen, de zogenaamde zoekgebieden.

Binnen deze gebieden worden in voorliggend PlanMER 'alternatieven' gedefinieerd voor windturbines. Vervolgens worden deze alternatieven beoordeeld en vergeleken op een aantal voor windenergie relevante milieuthema's.

Voor zonneparken gelden minder ruimtelijke beperkingen, waardoor het niet goed mogelijk is om geografisch verschillende zoekgebieden te definiëren. Daarom is voor zonneparken en onderverdeling gemaakt in duidelijk onderscheidbare gebiedstypen, waarvan de landschappelijke impact en de draagkracht in beeld is gebracht.

2.4 Referentiesituatie

De milieueffecten van de onderzochte alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie: dat is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het project niet wordt gerealiseerd. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus relevante autonome ontwikkelingen.

Onderstaande lijst geeft een overzicht van dergelijke autonome ontwikkelingen.

Tabel 5 Autonome ontwikkelingen.

Ontwikkeling
Windpark de Pals (vergund in 2019). Nog niet onherroepelijk. (Gemeente Bladel)
Windpark High-Tech Agrocampus (nog niet vergund). (Gemeente Reusel – De Mierden)
Natuurcompensatie N69
Aanpak provinciale weg N284
Ontwikkeling bedrijventerrein Kleine Hoeven (Gemeente Reusel – De Mierden)
Ontwikkeling Kempisch Bedrijvenpark (Hapert)

Ook buiten de Kempengemeenten zijn nog enkele ontwikkelingen gaande, zoals een windpark bij Arendonk (B) en een windpark in voorbereiding in de gemeente Valkenswaard (nog geen vergunning verleend).

Hoofdstuk 3 Beleidskader zonne- en windenergie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de hoofdlijnen van relevant beleid voor grootschalige zonne- en windenergie gepresenteerd. Sectoraal beleid (zoals wettelijke geluidsnormen) wordt behandeld in de hoofdstukken over milieueffecten.

3.2 Europees beleid

De Europese Raad en het Europees parlement hebben richtlijn 2009/28/EG vastgesteld op grond waarvan Nederland wordt verplicht om in 2020 14% 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.

Het broeikaseffect kan het beste worden aangepakt als landen samenwerken om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Nederland heeft zich verbonden aan verschillende internationale klimaatafspraken. Zoals het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties uit 1992 (het allereerste klimaatverdrag) en het Kyoto-Protocol uit 1997, waarin staat dat de emissiereducties van land tot land verschillen en onderling verhandeld kunnen worden.

In 2015 was er een VN-klimaattoop in Parijs: de Conference of Parties (COP21). Nederland heeft daar ingestemd met een nieuw VN-klimaatakkoord. Het akkoord heeft als doel: de opwarming van de aarde beperken tot ruim onder 2 graden Celsius, met een duidelijk zicht op 1,5 graden Celsius. In 2016 heeft staatssecretaris Dijkema het Klimaatakkoord ondertekend namens de 28 lidstaten van de Europese Unie. Het akkoord gaat per 2020 in.

3.3 Rijksbeleid

Om tot een duurzame energiehuishouding te komen heeft het toenmalige Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (min. EL&I) in het energierapport (2011)⁶ vastgelegd te willen investeren in duurzame energie. Dit heeft onder andere geresulteerd in de doelstelling om in 2020 minstens 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land te hebben staan. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)⁷ geeft het Rijk aan dat de overgang naar duurzame energie om meer ruimte vraagt. Om te waarborgen dat er in Nederland voldoende ruimte wordt gereserveerd voor windenergie, zijn in samenwerking met de provincies kansrijke gebieden aangewezen. Dat is gebeurd op landschappelijke en natuurlijke kenmerken enerzijds en het windaanbod anderzijds.

In het SER Energieakkoord⁸ zijn de doelen nog eens bevestigd en vastgelegd. In de Structuurvisie Wind op Land⁹ is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020. De provincie Noord-Brabant heeft een opgave van 470,5 MW opgesteld vermogen in

⁶ Ministerie van EL&I, Energierapport 2011 (2011).

⁷ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 13 maart 2012.

⁸ Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor Duurzame Groei, september 2013.

⁹ Ministerie van I&M, Structuurvisie Windenergie op land, 31 maart 2014.

2020. Uit de Monitor Wind op Land 2017 valt op te maken dat de provincie verwacht deze doelstelling te halen in de loop van 2021/2022.

Voor grootschalige zonneparken is geen nationaal beleid. Wel kan gezegd worden dat met zonneparken invulling wordt gegeven aan enkele doelstellingen die zijn opgenomen in het Nationaal Energieakkoord dat door tientallen partijen, waaronder de vereniging van Nederlandse gemeenten (VNG) is ondertekend. Het gaat dan om de volgende doelstellingen:

- Opschalen van hernieuwbare energieopwekking
- Stimuleren van decentrale duurzame energie

Inmiddels is er ook een nationaal Klimaatakkoord. Het klimaatakkoord is op 28 juni 2019 gepresenteerd. Het hierin genoemde doel is om ten minste 35 TWh aan hernieuwbare energie op land te realiseren in 2030. Ook hier zullen decentrale overheden een rol in krijgen, al zal de invulling waarschijnlijk techniekneutraal zijn. Techniekneutraal betekent dat er geen specifieke techniek is voorgeschreven om het doel aan hernieuwbare energie op land te realiseren. De uitwerking van deze doelstelling van 35 TWh zal uitgevoerd worden in de regionale energiestrategieën (RES¹⁰).

Om aan de ambitieuze doelstelling voor hernieuwbare energie op land te voldoen zullen windenergie en zonne-energie de komende jaren behoren tot de meest kosteneffectieve wijzen om hernieuwbare energie te produceren.

3.4 Provinciaal beleid

Omgevingsvisie 2018

Provinciale Staten van Noord-Brabant hebben op 14 december 2018 de nieuwe Omgevingsvisie vastgesteld¹¹. In deze visie streeft de provincie Noord-Brabant naar een energieneutrale samenleving in 2050 en tenminste 50% duurzame energieopwekking in 2030 binnen de eigen provincie. Om dat voor elkaar te krijgen zet de provincie fors in op het besparen van energie enerzijds en het opwekken en gebruiken van duurzame energie anderzijds. Hiervoor wordt samen met de vier RES-regio's in de provincie een strategie uitgezet in een zorgvuldig regionaal proces, gericht op het integraal ontwerpen en ontwikkelen van een moderne energievoorziening van de regio's en de provincie als geheel. Sociale participatie speelt daarbij een kernrol. Er wordt ingezet op een mix van bronnen, waarbij zonne- en windenergie de belangrijkste pijlers zijn. De provincie ziet Brabant als innovatief gidsgebied en proeftuin voor de energietransitie. Daarbij wordt de energieopgave zoveel mogelijk gekoppeld aan andere opgaven.

Interim omgevingsverordening Noord-Brabant (ontwerp)

¹⁰ De RES is een instrument om te komen tot keuzes voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur. De Kempengemeenten behoren tot de RES-regio Metropoolregio Eindhoven.

¹¹ Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant Visie op de Brabantse leefomgeving, 14 december 2018.

Op 16 april 2019 is het ontwerp van de Interim omgevingsverordening Noord-Brabant¹² gepubliceerd. De verordening maakt de ontwikkeling mogelijk van windenergie en zonne-energie.

Windenergie

In de verordening zijn alleen regels opgenomen voor windturbines. Gemeenten moeten onderzoeken 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. Overige randvoorwaarden zijn:

- *Clustering*
Om verrommeling tegen te gaan zijn er geen mogelijkheden voor de ontwikkeling van solitaire windturbines. Er moet minimaal sprake zijn van drie windturbines in een lijn- of clusteropstelling.
- *Tijdelijke karakter*
Aan de ontwikkeling van windturbines in landelijk gebied is de voorwaarde verbonden dat deze uitsluitend gerealiseerd kunnen worden met de toepassing van een omgevingsvergunning inhoudende afwijking van het bestemmingsplan waaraan een maximale gebruikstermijn van 25 jaar is verbonden. Hierbij moet zijn verzekerd dat de windturbines na afloop van deze periode worden verwijderd en dat de situatie van voor de realisatie van windturbines wordt hersteld.
- *Maatschappelijke meerwaarde*
Om de betrokkenheid van de inwoners en draagvlak voor duurzame energie te vergroten, geldt dat een ontwikkeling maatschappelijke meerwaarde geeft. Een maatschappelijke meerwaarde wordt onderbouwd door de maatregelen die zijn getroffen om de impact van de windturbines op de omgeving te beperken en de bijdrage aan maatschappelijke doelen.
- *Afstemming*
Vanuit een zorgvuldig gebruik van de open ruimte, afstemming van duurzame energieprojecten in een gebied en de in sommige gebieden beperkte capaciteit van het netwerk, geldt als randvoorwaarde dat projecten zijn afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder.

Zonne-energie

Er bestaat een voorkeur voor plaatsing van zonnepanelen op daken of op braakliggende gronden in of aansluitend op stedelijk gebied. Er zijn mogelijkheden voor grondgebonden zonneparken in stedelijk gebied, in zoekgebieden verstedelijking en op bestaande bebouwde locaties in het landelijk gebied zoals rioolzuiveringsinstallaties, stortplaatsen maar ook op vrijkomende agrarische locaties tot een omvang van 5.000 m².

De verwachting is dat dergelijke locaties onvoldoende blijken om in de behoefte voor opwek van duurzame energie te voorzien. Daarom is er ook een mogelijkheid

¹² Interim omgevingsverordening Noord-Brabant, 16 april 2019.

om onder voorwaarden zelfstandige opstellingen van zonne-energie te ontwikkelen in landelijk gebied. Randvoorwaarden zijn:

- *Afwegingskader*
De noodzaak van de ontwikkeling moet blijken uit een onderzoek. Het onderzoek biedt een gedegen ruimtelijke onderbouwing van de behoefte aan duurzame energie en een afweging van locaties. Bij de afweging van locaties wordt specifiek aandacht gevraagd voor transformatie en meervoudig gebruik van locaties zoals op vliegvelden, langs snelwegen, stortplaatsen, zuiveringsinstallaties, grond- en slibdepots, gunstig gelegen vrijkomende locaties in het buitengebied etc.
- *Afstemming*
Vanuit een zorgvuldig gebruik van de open ruimte, afstemming van duurzame energieprojecten in een gebied en de in sommige gebieden beperkte capaciteit van het netwerk, geldt als randvoorwaarde dat projecten zijn afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder.
- *Maatschappelijke meerwaarde*
Op voorhand wordt geen beperkingen gesteld aan de locatie waar zonneparken ontwikkeld kunnen worden of aan de omvang daarvan. Daarom is in de voorwaarden een bepaling opgenomen rondom maatschappelijke meerwaarde. Naarmate de inbreuk op de basisregels groter is, verwachten wij een grotere inspanning op het gebied van een bijdrage aan maatschappelijke doelen.
- *Tijdelijkheid*
In beginsel gaat de provincie er vanuit dat de realisatie van zonneparken voorziet in een tijdelijke behoefte. Vanwege dit tijdelijke karakter van zelfstandige opstellingen voor zonne-energie is de ontwikkeling daarom uitsluitend mogelijk met de toepassing van een omgevingsvergunning inhoudende afwijking van het bestemmingsplan. Aan een dergelijke vergunning kan een termijn worden verbonden en de voorwaarde dat na afloop van de termijn de situatie van voor de vergunningverlening wordt hersteld. De maximale termijn is 25 jaar.

Energieagenda 2019-2030

Gelijktijdig met de Omgevingsvisie is ook de nieuwe Energie Agenda 2019-2030 door provinciale staten vastgesteld¹³. In deze energieagenda is het Energiebeleid van de provincie Noord-Brabant, dat op hoofdlijnen in de Omgevingsvisie is benoemd, nader uitgewerkt. De impact van duurzame energieopwekking, -transport en -opslag op de ruimte in Brabant zal groot zijn. De strategische hoofdlijnen van het nieuwe energiebeleid zijn: het mobiliseren van de samenleving voor de energietransitie, selectief en slim stimuleren van koplopers en slim integraal combineren. Bij de uitvoering van de agenda pakt de provincie een regisserende en verbindende rol en sluit zij aan bij de verschillende klimaattafels uit het Energieakkoord. Voor wat betreft elektriciteitsopwekking zijn concrete doelen benoemd. In 2030 wil de provincie 88 PJ opwekken uit zonne- en windenergie.

¹³ Energieagenda 2019-2030, provincie Noord-Brabant, 14 december 2018.

3.5 Regionaal en gemeentelijk beleid

Klimaatvisie

De gemeenteraden van de Kempengemeenten hebben in 2009 de 'Klimaatvisie Kempengemeenten' vastgesteld. Het doel van deze Klimaatvisie is om als Kempengemeenten samen Energieneutraal te worden. Om dit te bereiken moeten enerzijds forse energiebesparingen worden gerealiseerd en aanhoudende efficiencyverbeteringen plaatsvinden zodat in alle sectoren de energievraag met twintig procent reduceert ten opzichte van de huidige consumptie. Anderzijds dienen alle mogelijke hernieuwbare energiebronnen in de Kempen duurzaam aangewend te worden om in de restvraag te voorzien. Dit potentieel aan duurzame energie is beschikbaar in diverse vormen zoals zon, wind, geothermie en biomassa. De Kempengemeenten willen de realisatie hiervan stimuleren en faciliteren, waarbij een goede verdeling van de lusten en lasten van duurzame energieopwekking van cruciaal belang wordt geacht voor het verkrijgen en behouden van draagvlak voor de energietransitie.

Daarnaast heeft iedere gemeente haar eigen beleid op het gebied van klimaat, energie en ruimtelijke ordening. Hiervoor wordt verwezen naar de afzonderlijke beleidsplannen en gemeentelijke (structuur)visies.

Landbouwbeleid en herstructurering

In de Kempen is de landbouwsector een belangrijke werkgever en grondgebruiker. Binnen deze sector spelen uitdagingen rond herstructurering. De koppelkansen tussen de energietransitie en de landbouwsector zijn van belang voor de gemeenten. Met andere woorden: op welke manier kan de energietransitie zo goed mogelijk aansluiten op regionale ontwikkelingen in het landelijke gebied. Dit vraagstuk is onderdeel van de voorbereiding van de Regionale Energiestrategie (RES). Het MER en het beleids- en toetsingskader die in de Kempengemeenten zijn ontwikkeld kunnen als bouwstenen dienen hiervoor.

Een van de vraagstukken in deze sector is het vrijkomen van agrarische gebouwen ten gevolge van stoppende agrariërs. Die gebouwen worden vervolgens niet meer gebruikt. De agrarische sector zal ook de omslag naar een kringlooplandbouw moeten maken. De vitaliteit en ruimtelijke kwaliteit in het landelijk gebied staan onder druk. De energietransitie kan daarbij kansen bieden voor het maken van deze omslag.

Een tweede punt is het effect van de ontwikkeling van grootschalige zonneparken op de beschikbaarheid van landbouwgrond en de bodemkwaliteit van de gronden onder de zonneparken.

De Kempengemeenten willen, gedurende het m.e.r. proces verkennen bij welke ontwikkelingen de energietransitie een helpende factor zou kunnen zijn. Hierdoor is meervoudig doelbereik wellicht mogelijk en kan tevens het draagvlak vergroot worden.

Deel A: Windparken

Hoofdstuk 4 Alternatieven windenergie

4.1 Inleiding

Zoals ook valt te lezen in het haalbaarheidsonderzoek blijkt dat vanwege een groot aantal beperkingen van uiteenlopende aard een gering aantal gebieden resteert waar de ontwikkeling van windparken in beginsel mogelijk is. Binnen deze gebieden worden de milieueffecten van windenergie in beeld gebracht door voorbeeldopstellingen van windturbines in te tekenen.

4.2 Harde Belemmeringen

Om te komen tot realistische MER-alternatieven is eerst bepaald welke gebieden als 'harde belemmeringen' gezien moeten worden (Figuur 5).

Hieronder vallen:

I - Infrastructuur: rijkswegen, gas- en buisleidingen, hoogspanningsverbindingen en de 300 voets-zone rondom vliegveld Eindhoven¹⁴. Ook bestaande windturbines zijn als harde belemmering opgenomen.

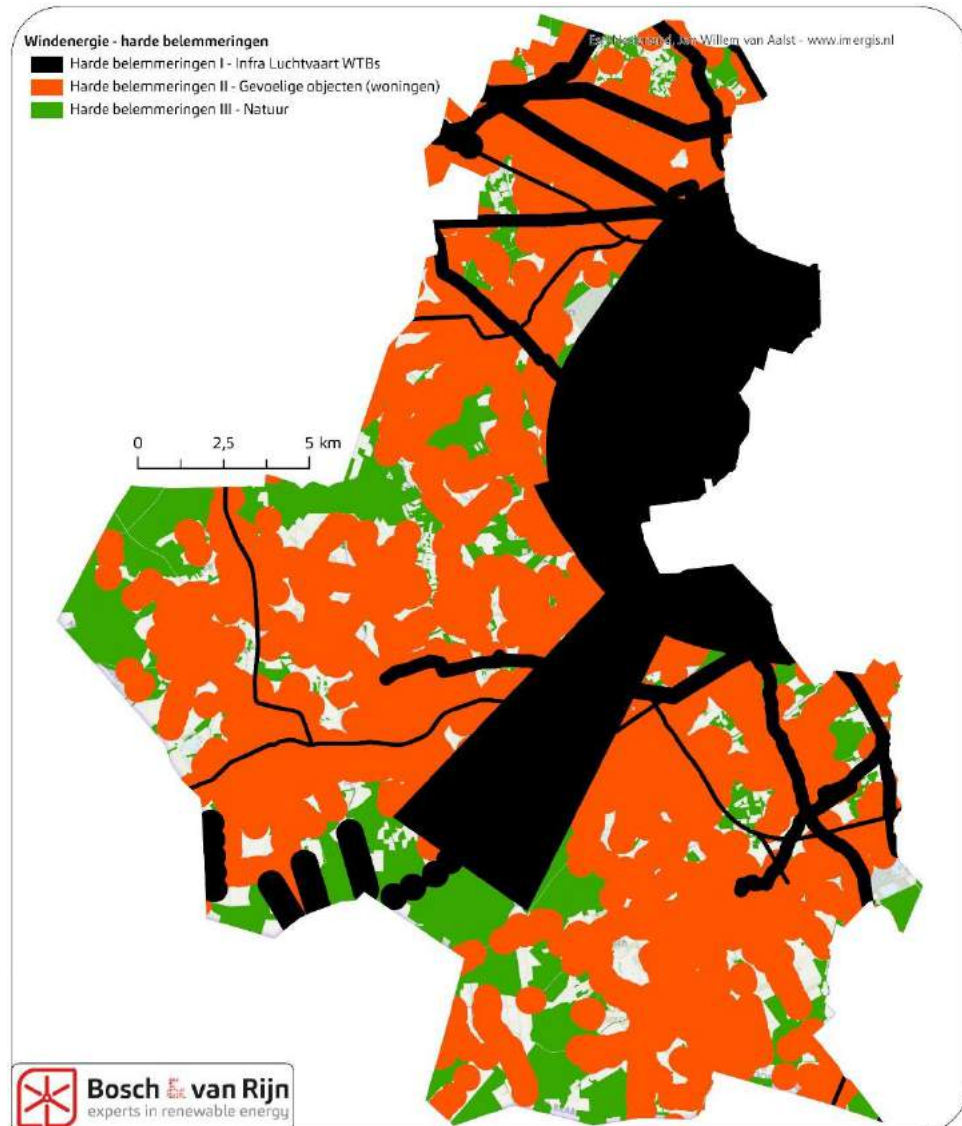
II – Gevoelige objecten (woningen): bij het bepalen van harde belemmeringen rondom woningen is uitgegaan van een afstand van 400 meter rondom gevoelige objecten (woningen en andere geluidsgevoelige objecten en terreinen¹⁵).

III – Natuur: In het planMER wordt gerealiseerd Natuurnetwerk Brabant (NNB) als harde belemmering meegenomen (hieronder vallen ook alle Natura 2000-gebieden). Nog niet gerealiseerd NNB geldt volgens de verordening wel als harde belemmering voor windenergie. Toch is er voor gekozen om in een aantal alternatieven plaatsing in nog te realiseren NNB niet op voorhand uit te sluiten. Dat wil niet zeggen dat plaatsing aldaar ook wordt toegestaan in het beleids- en toetsingskader; dit zal een beleidskeuze zijn (waarbij uiteraard voor plaatsing van windturbines moet worden voldaan aan de verordening ruimte van de provincie).

¹⁴ Dit is een zone waarbinnen de radarhinderverstoring op een hoogte van 300 voet wordt berekend. De ervaring leert dat plaatsing van windturbines binnen deze zone vrijwel onmogelijk is. Ook werken met kleinere windturbines dan gebruikelijk biedt hierbij weinig soelaas.

¹⁵ Het gaat hierbij om woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagendplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen. Recreatieparken zijn geluidsgevoelige objecten of terreinen volgens de wet geluidhinder, en daarom niet als harde belemmering opgenomen. Dergelijke parken worden echter wel in het MER betrokken, zie paragraaf 4.4.2.

Figuur 5 Harde belemmeringen voor windenergie binnen het zoekgebied Kempengemeenten.



4.3 Zachte belemmeringen

Daarnaast zijn er nog enkele 'zachte belemmeringen' te definiëren, te weten:

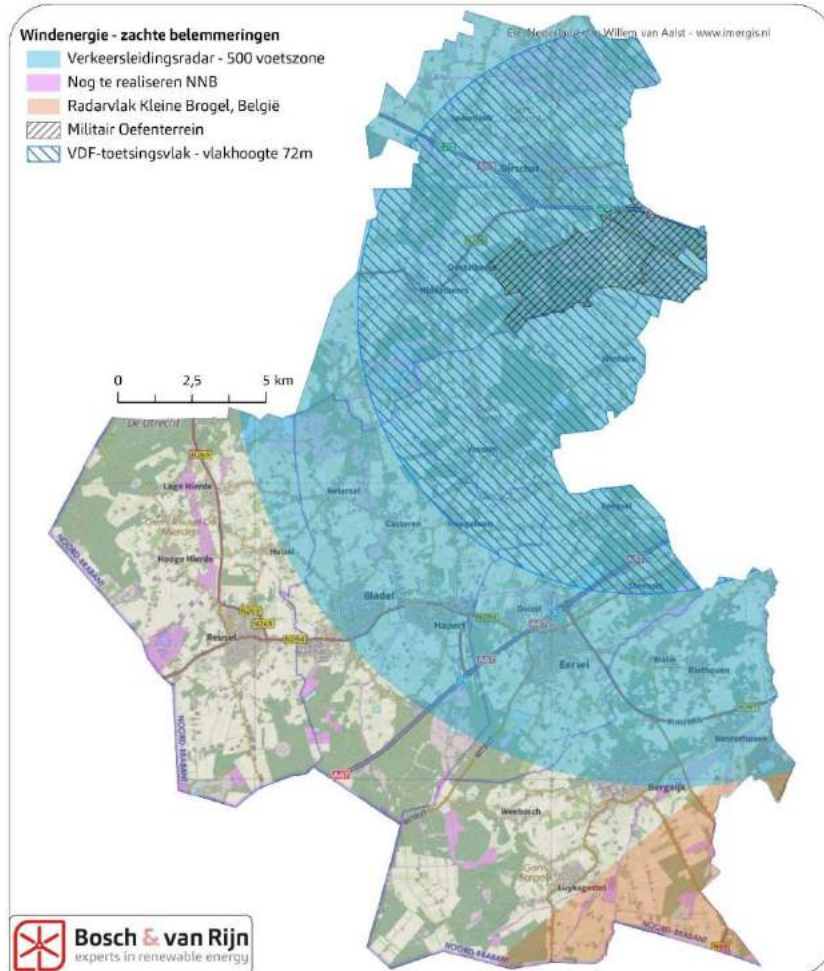
- 500-voetszone radar: het gebied waarbinnen radarhinderverstoring wordt berekend op een hoogte van 500 voet. Plaatsing van windturbines binnen deze zone is lastig, maar niet op voorhand uit te sluiten. Optimalisatie (bv door gebruik te maken van kleinere windturbines, of door opstellingen in een bepaalde richting te plaatsen) kan nodig zijn.
- VDF Veldhoven (toetsingsvlak t.b.v. Eindhoven Airport): Binnen het toetsingsvlak moet voor windturbines hoger dan 72 meter worden getoetst of zij geen

onaanvaardbare verstoring van de VDF apparatuur veroorzaken. Valt binnen 500 voetszone, die daarmee maatgevend is.

- Nog te realiseren NNB: dit zijn gebieden die planologisch reeds als natuurgebied zijn aangewezen, maar waar de natuur nog niet daadwerkelijk gerealiseerd is. Plaatsing van windturbines in deze gebieden is momenteel strijdig met de provinciale verordening, maar of er sprake is van ecologisch onaanvaardbare verstoring is nog niet op voorhand duidelijk.
- Radarvlak Kleine-Brogel (België): het zuidoostelijk deel van het plangebied valt onder het toetsingsvlak van de radar van vliegbasis Kleine-Brogel in België. Op dit moment is niet duidelijk tot wat voor belemmeringen dit kan leiden, maar het is een aandachtspunt.
- Militair oefenterrein Oirschotse heide.

De zachte belemmeringen zijn op onderstaande figuur weergegeven:

Figuur 6 Zachte belemmeringen voor windenergie in de Kempengemeenten. Bij het formuleren van alternatieven worden deze gebieden niet uitgesloten, maar wel van gepaste attentie voorzien.

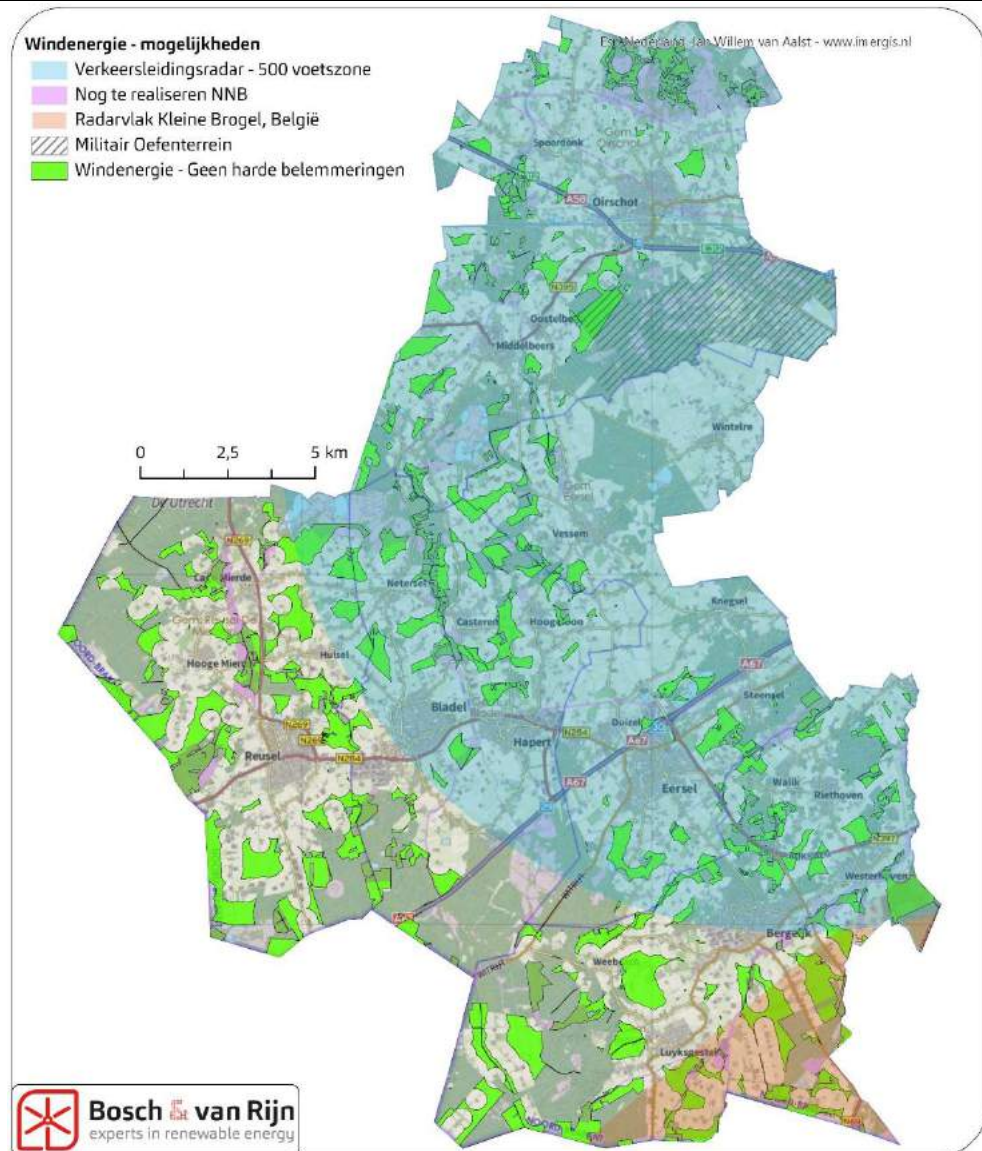


4.4 Alternatieven windenergie

4.4.1 Windparklocaties

Op basis van de harde belemmeringen blijven de volgende gebieden over:

Figuur 7 Gebieden zonder harde belemmeringen voor windenergie (groene gebieden). Ter indicatie zijn ook de zachte belemmeringen weergegeven, waarbij het VDF toetsingsvlak niet is getoond, omdat dit geheel binnen de 500-voetszone van de Defensieradar valt.



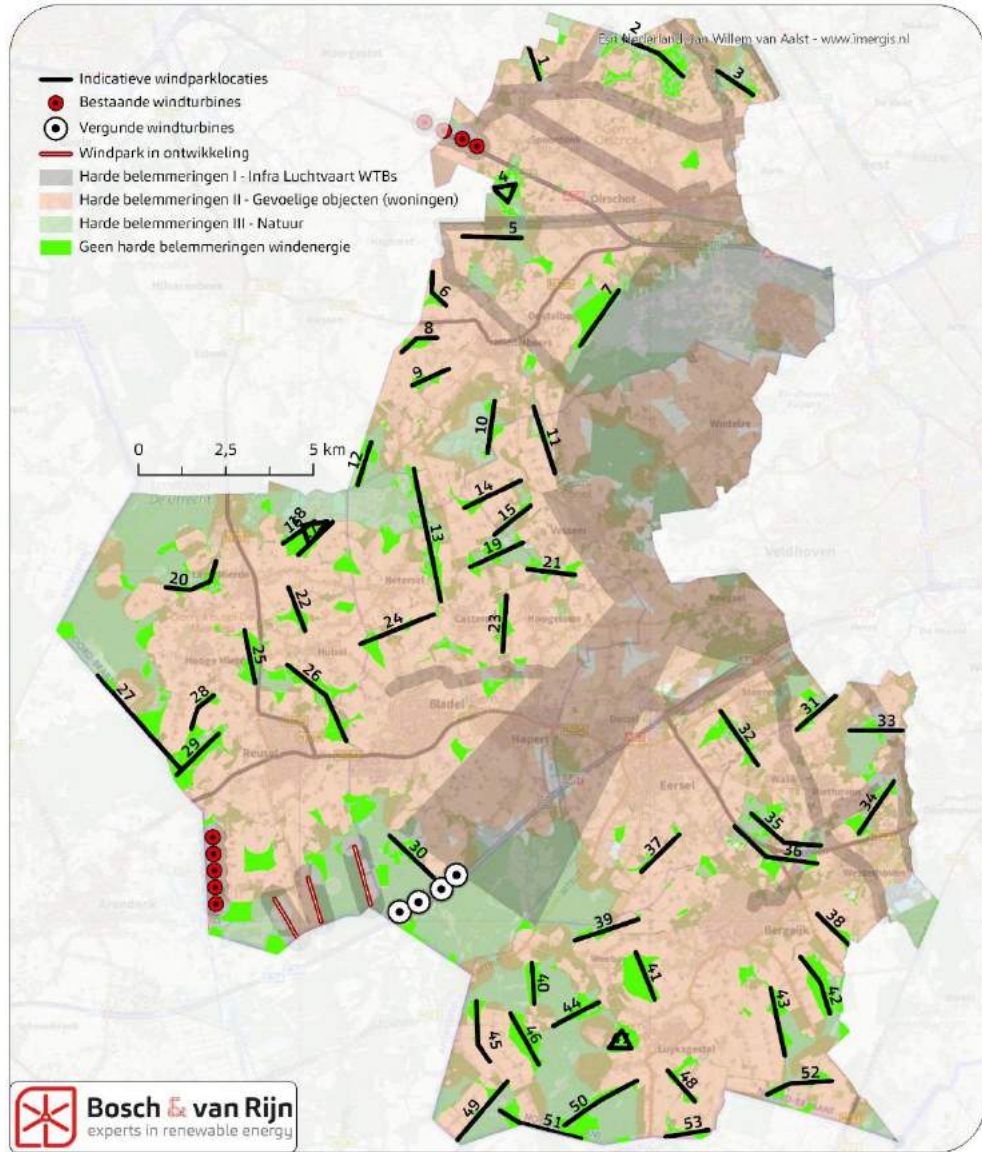
Om in het planMER een zinvolle analyse en vergelijking te maken van verschillende alternatieve opstellingen voor windenergie is het formuleren van MER-alternatieven van groot belang.

Hiertoe is de volgende methode gehanteerd:

1. **Identificeren van windparklocaties waar 3 of meer windturbines passen:** Uit een analyse van de mogelijkhedenkaart volgen 53 windparklocaties (zie Figuur 8).
2. **Formuleren van inrichtingsprincipes die leiden tot onderscheidende MER-alternatieven.** Hierin maken wij onderscheid tussen thematische alternatieven en concentratiegebieden.
3. **Afbakenen van potentiële windparklocaties die passen binnen de inrichtingsprincipes en een representatief beeld geven daarvan.**

N.B. het is expliciet niet de bedoeling om al deze windparklocaties in het beleid- en toetsingskader mogelijk te maken. Welke windparklocaties wel en niet mogelijk zullen zijn wordt buiten het MER besloten; het MER is bedoeld om de milieueffecten van al deze locaties in beeld te brengen ter onderbouwing van deze keuze.

Figuur 8 **Indicatieve windparklocaties**



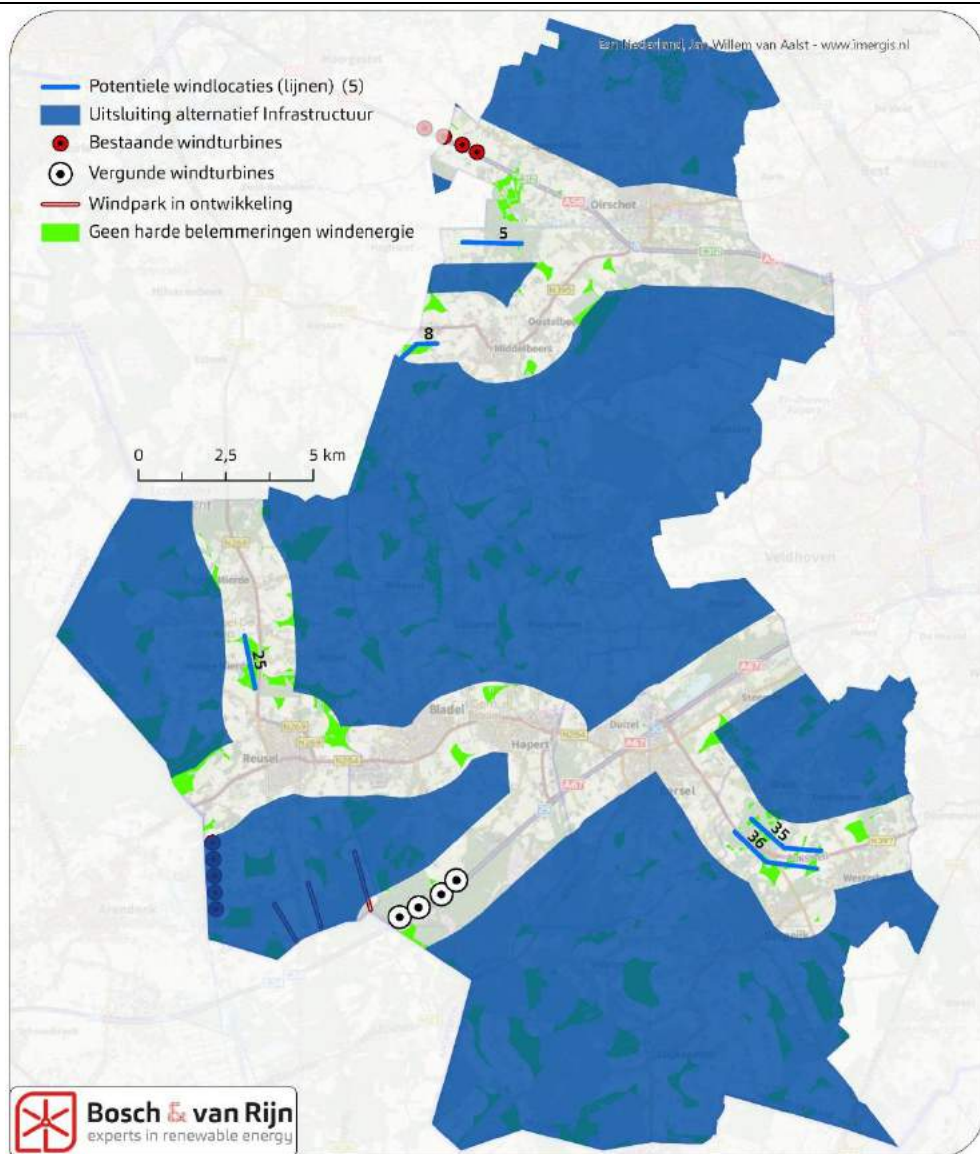
Hierbij zij opgemerkt dat de hierboven getekende lijnen *mogelijke* windturbineopstellingen weergeven: detailonderzoek op projectniveau kan eventuele alternatieve opstellingsvormen opleveren of zorgen dat locaties in een later stadium als nog afvallen.

4.4.2 Thematische alternatieven

Binnen de Kempengemeenten zijn drie thematische alternatieven onderscheiden. Deze alternatieven leiden elk tot uitsluitingsgebieden: het alternatief bestaat steeds uit windturbineopstellingen die buiten deze uitsluitingsgebieden vallen, zoals weergegeven op onderstaande figuren.

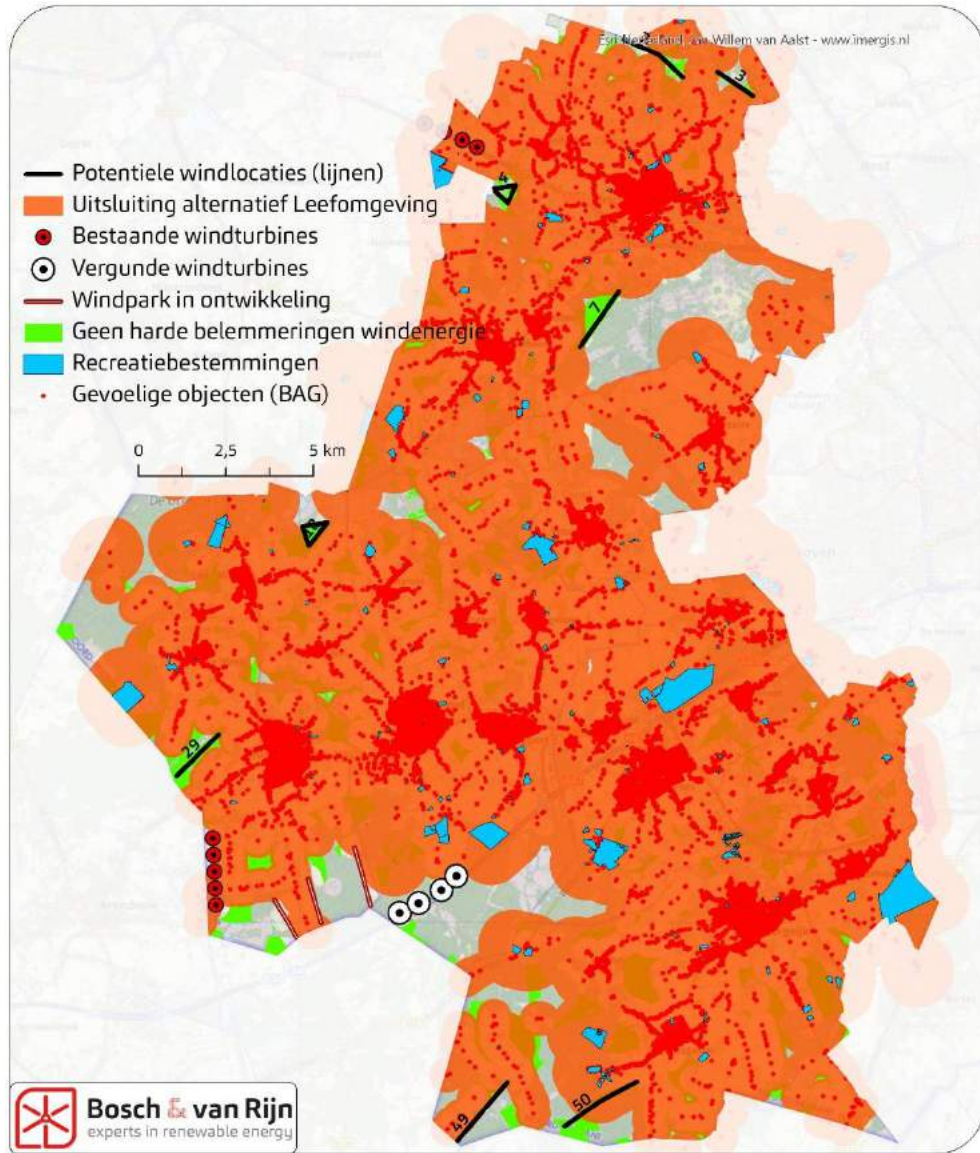
- **Infrastructuur:** een alternatief waarbij aansluiting wordt gezocht bij grootschalige infrastructuur (het Wilhelminakanaal, de rijkswegen A58 en A67 en de provinciale wegen N269, N284, N395 en N397). Daartoe wordt enkel gekeken naar mogelijkheden parallel aan en op minder dan 1 kilometer afstand van de genoemde (vaar)wegen.

Figuur 9 Alternatief 'Infrastructuur': Zones van 1 km aan weerszijden van grootschalige infrastructuur, met daarin indicatief windparklocaties aangemerkt.



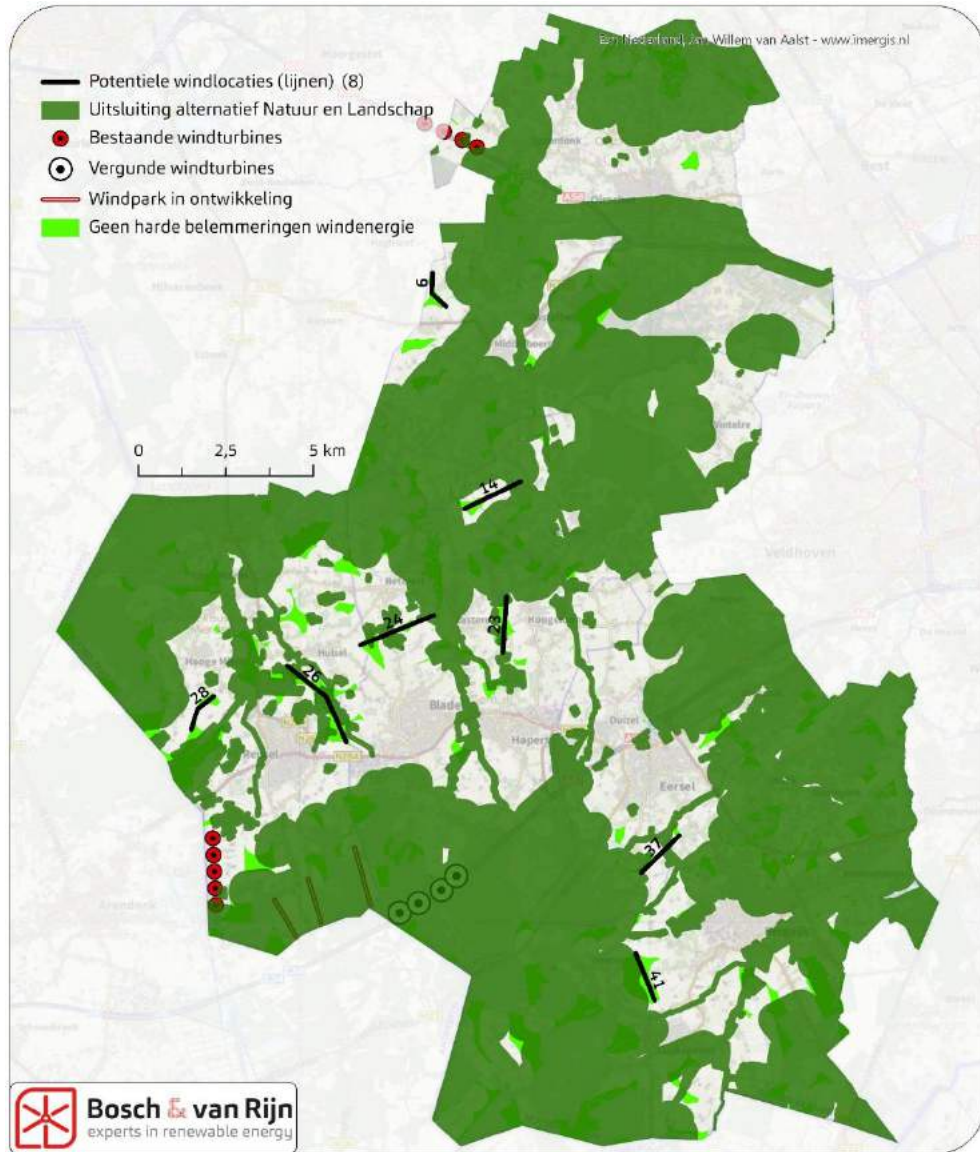
- **Leefomgeving:** een alternatief dat concentraties van verblijvenden ontziet. Daartoe wordt een minimale afstand van 1 kilometer tot woonkernen en recreatiebestemmingen aangehouden en 500 meter tot alle verspreide woonbebouwing (in plaats van 400 meter zoals in de andere alternatieven).

Figuur 10 Alternatief 'Leefomgeving': Gebieden op grote afstand (>1km) van woonkernen en vakantieparken met daarin indicatief windparklocaties aangemerkt.



- **Natuur & Landschap:** een alternatief dat waardevolle natuurgebieden ontziet, zowel vanwege ecologie als recreatie. Daartoe wordt een minimale afstand van 500 meter aangehouden tot grote natuurgebieden. Daarnaast wordt overdraai boven NNB (zowel bestaand als nog te realiseren) voorkomen door een minimale afstand van 80 meter aan te houden tot dergelijke gebieden. Alleen in dit alternatief wordt nog te realiseren NNB dus gezien als harde belemmering.

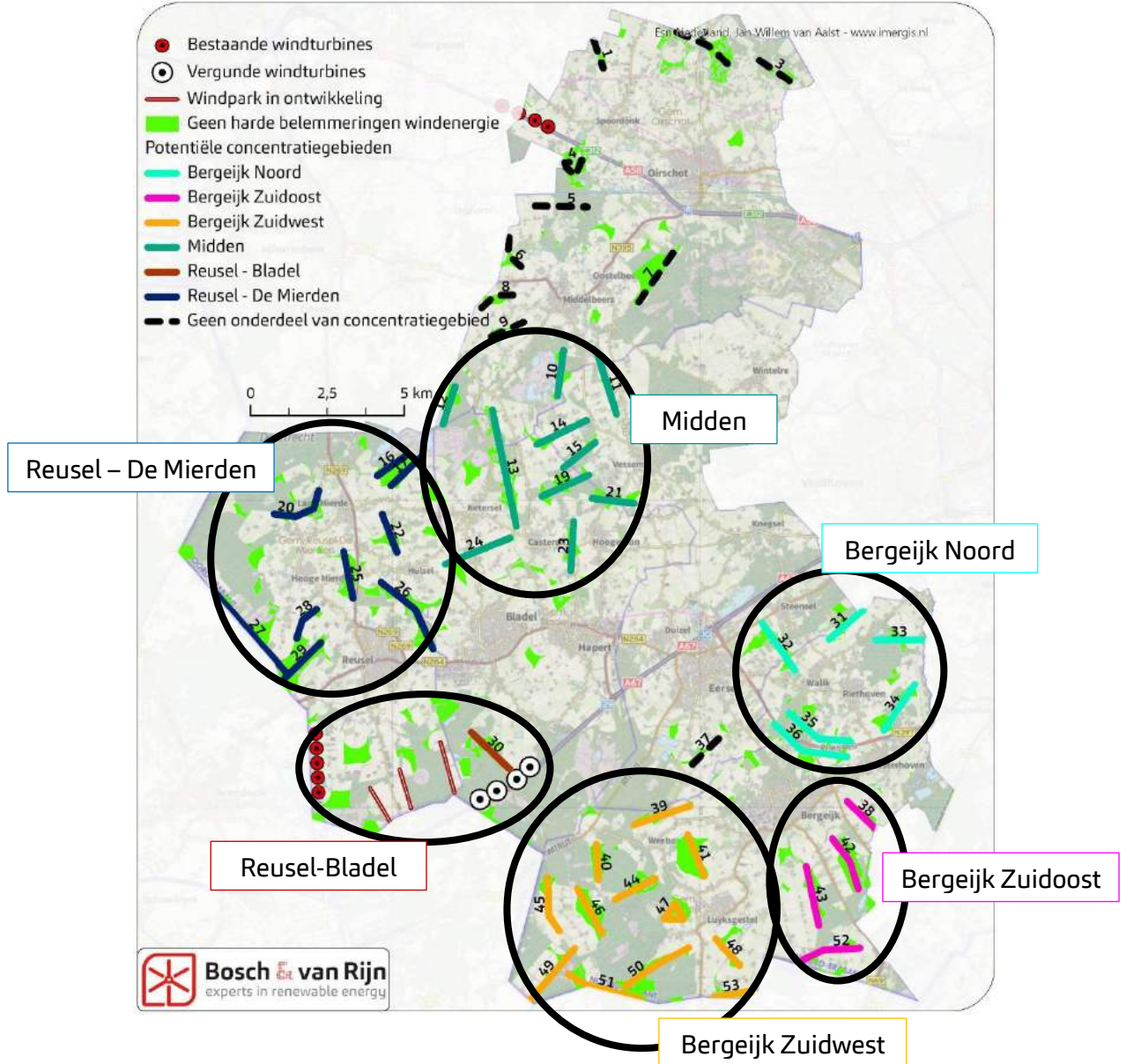
Figuur 11 Alternatief: 'Natuur & Landschap': Gebieden op > 500m afstand van grote natuurgebieden. Daarnaast is overdraai boven Natuurnetwerk Brabant voorkomen door een minimale afstand van 80m tot al dergelijke gebieden aan te houden, inclusief nog te realiseren NNB.



4.4.3 Concentratiegebieden

Naast de thematische alternatieven zijn ook enkele gebieden als ‘concentratiegebied’ in het MER beschouwd: dit zijn windparklocaties waar meerdere windparken in elkaars nabijheid geplaatst kunnen worden (rekening houdend met harde belemmeringen).

Figuur 12 Concentratiegebieden windenergie.



4.4.4 Overige gebieden

De gebieden 1 en 9 vallen niet onder een van de genoemde alternatieven of concentratiegebieden. Zij zijn wel individueel beoordeeld.

4.4.5 Samenvatting alternatieven windenergie

De 53 windparklocaties zijn op de hieronder getoonde wijze onderdeel van de MER-alternatieven:

Tabel 6 Samenvatting MER-alternatieven windenergie

Alternatief	Bevat de windparklocaties
Thematische alternatieven	
Infrastructuur	5, 8, 25, 35, 36
Leefomgeving	2, 3, 4, 7, 18, 29, 49, 50
Natuur & Landschap	6, 14, 23, 24, 26, 28, 37, 41
Concentratiegebieden	
Bergeijk Noord	31, 32, 33, 34, 35, 36
Bergeijk Zuidoost	38, 42, 43, 52
Bergeijk Zuidwest	39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53
Midden	10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 24
Reusel/Bladel*	30
Reusel – De Mierden	16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29
Overige gebieden	1, 9

* Het concentratiegebied Reusel/Bladel bevat naast windparklocatie 30 uiteraard ook het reeds vergunde windpark De Pals en eventueel het te vergunnen windpark High Tech Agro-campus, evenals het bestaande windpark Laarakkerdijk.

4.5 Alternatieven: Afmetingen

Het planMER werkt met referentiewindturbines: het is niet het doel om de effecten van verschillende afmetingen windturbines in beeld te brengen. Dat is een detailniveau dat beter past bij individuele projecten (en dus een projectMER).

Teneinde wel een beeld te krijgen van de milieueffecten van windparken is een representatief windturbintype gekozen, dat qua afmetingen en geluidsproductie niet uitzonderlijk is. Met andere woorden: er bestaan grotere en kleinere windturbines en windturbines met hogere en lagere geluidsproductie.

Het gekozen referentietype is de Vestas V150 4,0 MW.

Belangrijke noot: de windturbines waarmee in het PlanMER wordt gerekend zijn niet 'worst-case'. Het is niet zo dat hiermee grotere (of kleinere) windturbines worden uitgesloten. De precieze effecten van de windturbine-eigenschappen kunnen van locatie tot locatie verschillen en dienen op projectniveau (bijvoorbeeld in een projectMER of m.e.r.-beoordeling) nader te worden onderzocht.

Zo kan het bijvoorbeeld in de praktijk blijken dat windturbines met de afmetingen uit het planMER op een bepaalde locatie niet mogelijk zijn vanwege radarverstoring. Een optie om kleinere windturbines te plaatsen wordt met dit planMER niet uitgesloten.

4.6 Kleinere windturbines

In het MER zouden in beginsel ook kleinere windturbines kunnen worden beoordeeld (tiphoogte ca. 150 meter). Dergelijke windturbines hebben een vermogen van ca. 2,0 - 2,5 MW.

Door de aard van de subsidieregeling zoals die vanaf 2020 geldt (Stimuleringsregeling Duurzame Energietransitie, kortweg SDE++) is te stellen dat dergelijke windturbines niet rendabel zijn en initiatiefnemers derhalve niet zullen overgaan tot ontwikkeling.

Desalniettemin beschouwen wij in deze paragraaf kort drie belangrijke milieuaspecten voor kleinere windturbines: geluid, landschap en energieproductie.

4.6.1 Energieproductie 'kleine' windturbines

De opbrengst van kleine(re) windturbines is goed in te schatten door te kijken naar het windpark Laarakkerdijk in de gemeente Reusel – de Mierden. Deze windturbines hebben een geschatte netto opbrengst van 6.000 MWh/windturbine/jaar (bron: WindStats.nl), oftewel 0,02 PJ/wtb/jr. Dit is minder dan de helft van de energieopbrengst van moderne windturbines met een tiphoogte van ca. 225 meter (zie daarvoor paragraaf 5.9).

Tabel 7 Indicatie van de jaarlijkse productie per windturbine.

Windturbintype	Netto productie per jaar		Bron
	MWh/windturbine	PJ/windturbine	
Referentietype (V150 4,0MW)	15.300	0,055	paragraaf 5.9
Kleine windturbine (MM100 2MW)	6.000	0,02	WindStats.nl

4.6.2 Geluidsproductie 'kleine' windturbines

Onderstaande figuur toont de 47 dB L_{den} -contouren van twee voorbeeldopstellingen¹⁶:

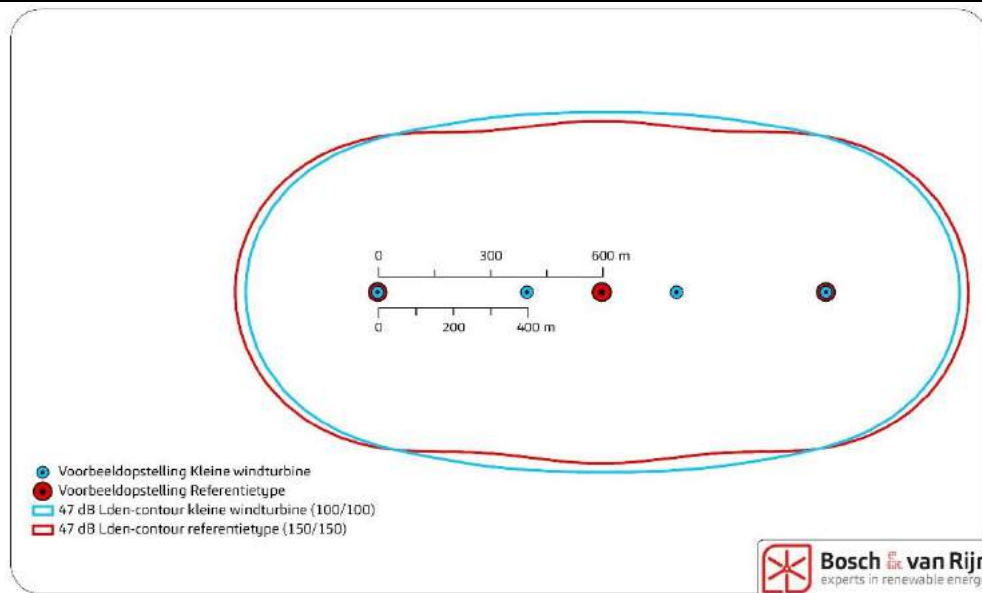
- Een lijn van 4 windturbines met ashoogte/rotordiameter 100 meter.
- Een lijn van 3 windturbines met ashoogte/rotordiameter 150 meter.

Uitgangspunt hierbij is dat windturbines op een onderlinge afstand van elkaar geplaatst moeten worden van ca. 4 x de rotordiameter. Voor de referentiewindturbine is dit 600 meter, voor het kleine windturbintype is dit 400 meter. In een lijn van 1200 meter lengte passen dus 3 grote of 4 kleinere windturbines.

Voor de kleinere windturbines is gerekend met het type Senvion MM100 2MW. Dit is het windturbintype zoals geplaatst aan de Laarakkerdijk in de gemeente Reusel – de Mierden.

¹⁶ Zie paragraaf 5.3.2 voor een nadere toelichting op het milieuthema geluid en de betekenis van de geluidscontour.

Figuur 13 Geluidscontouren van twee windturbineopstellingen.



De geluidsproductie van de kleinere windturbines is (per windturbine) lager dan die van de grotere windturbines¹⁷.

Daar staat tegenover dat dergelijke windturbines doorgaans dichter bij elkaar staan en er meer windturbines nodig zijn voor dezelfde energieproductie, waardoor het netto verschil in de praktijk gering is. De vuistregelafstanden die in dit MER worden aangehouden voor het milieuthema Leefomgeving bieden klaarblijkelijk ook voor kleinere windturbines een goed beoordelingskader (zie ook paragraaf 5.3).

4.6.3 *Landschappelijke impact 'kleine' windturbines*

De afmetingen van windturbines zijn voor een waarnemer in het veld zeer lastig in te schatten. Dit komt doordat er geen referentiekader aanwezig is waartegen de windturbines afgezet kunnen worden, en het inschatten van de afstand van de waarnemer tot de windturbine vrijwel onmogelijk is.

Het feit dat grotere windturbines op een grotere afstand zichtbaar zijn heeft negatieve gevolgen voor de landschappelijke impact.

Daar moet echter tegenover worden gezet dat, om een gelijke bijdrage te leveren aan de regionale doelstellingen, twee keer zoveel 'kleine' windturbines nodig zijn als het grotere type dat nu in het MER als representatief is meegenomen. Een groter aantal windturbines heeft eveneens negatieve gevolgen voor de landschappelijke impact. Een tweede nadeel van kleinere windturbines is dat deze een hogere omwentelingsnelheid hebben, wat zorgt dat kleinere windturbines onrustiger ogen dan grotere windturbines.

¹⁷Hierbij is het van belang om op te merken dat deze wetmatigheid niet voor alle typen windturbines geldt: er is geen duidelijk verband tussen de afmetingen van windturbines en hun geluidsproductie.

4.6.4 *Financiële overwegingen*

De afgelopen jaren is een trend ingezet waarbij afmetingen van windturbines, zowel ashoogte als rotordiameter, toenemen. Dit heeft te maken met technologische ontwikkelingen zoals innovaties in materialen voor productie van rotorbladen. Mede hierdoor is de productie per windturbine gegroeid en daarmee de kostprijs van windenergie verlaagd. De Rijksoverheid speelt hier met de dalende SDE+ (en vanaf 2020 SDE++) subsidieregeling voor windenergie ook op in. Vanwege deze snelle ontwikkelingen zijn windturbines met een ashoogte/rotordiameter van 100 meter anno 2019 al verouderd, ook al werden dergelijke windturbines enkele jaren geleden nog gebouwd (onder toenmalig subsidieregime). Wanneer rekening wordt gehouden met het feit dat tussen vaststelling van het beleids- en toetsingskader en de start van de bouw van windparken nog enkele jaren ontwikkel- en bouwtijd is gelegen, wordt duidelijk dat dergelijke windturbines in Nederland niet meer worden gebouwd.

Met dit gegeven in het achterhoofd is de stelling te verdedigen dat MER-alternatieven bestaande uit windturbines met een tiphoogte van 150 meter niet realiseerbaar zijn binnen de Kempengemeenten.

4.6.5 *Conclusie kleine windturbines*

Uit het voorgaande blijkt dat kleine windturbines, met een tiphoogte van ca. 150 meter, per stuk ca. 50% minder elektriciteit produceren en niet significant beter lijken te scoren op de milieuthema's geluid en landschap. Daarnaast zijn dergelijke windturbines vanwege de hoge(re) kostprijs van de opgewekte elektriciteit niet financieel realiseerbaar. Hiermee is aannemelijk gemaakt dat het onderzoeken van de milieueffecten van dergelijke windturbines niet zinvol is.

Deze conclusie sluit uiteraard niet uit dat op locaties binnen de Kempengemeenten windturbines worden mogelijk gemaakt met kleinere afmetingen dan het referentiewindturbintetype. Dit kan het gevolg zijn van ruimtelijke belemmeringen (bijvoorbeeld eisen t.a.v. radarhinder), maar ook van landschappelijke of participatieve randvoorwaarden.

Hoofdstuk 5 Milieueffecten Windenergie

5.1 Inleiding

In dit deel van het MER zijn te verwachten milieueffecten voor de windenergie-alternatieven beschreven en beoordeeld.

Per milieuthema toont het MER een onderzoek op hoofdlijnen. Dit maakt duidelijk wat de impact van elke opstelling is en wat de verschillen tussen de zoekgebieden en geprojecteerde opstellingsvarianten zijn.

De milieueffecten zijn ingedeeld in de thema's:

- Leefomgeving (geluid, slagschaduw, gezondheid, externe veiligheid),
- Landschap,
- Ecologie,
- Bodem,
- Water,
- Archeologie,
- Energieopbrengst,
- Netinpassing.

Per thema is eerst het beoordelingskader beschreven, zoals dat ook in de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) is uiteengezet, eventueel op sommige punten nog aangevuld. Vervolgens wordt uiteengezet wat de daadwerkelijke milieueffecten zijn. Ten slotte wordt op basis van deze resultaten bepaald welke score aan welke effecten wordt toebedeeld.

5.2 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een vijfpuntsschaal.

Tabel 8 Effectbeoordeling

Effect	Beoordeling
++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Neutraal effect
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect

Hoewel voor alle milieuthema's een vijfpuntsschaal is gehanteerd, hebben alleen de milieuthema's 'Landschap en Cultuurhistorie' en 'Energieopbrengst' een mogelijk positief effect (0, +, ++). De overige thema's worden neutraal of negatief gescoord (0, -, --). Dit gaat voorbij aan eventuele positieve effecten op bijvoorbeeld ecologie door compensatiemaatregelen voor ecologie of een omgevingsfonds voor omwonenden, aangezien deze aspecten niet direct door de MER-alternatieven worden veroorzaakt en de alternatieven voor deze afgeleide effecten slechts in geringe mate onderscheidend zijn.

Dat deze nadere invulling van de beoordelingscriteria pas wordt uitgevoerd *na* het bepalen van de milieueffecten is gedaan om ervoor te zorgen dat er voldoende onderscheid tussen de alternatieven optreedt: het doel van planMER is immers niet

alleen om de milieueffecten van de alternatieven in beeld te brengen, maar ook om een zinnige vergelijking ertussen mogelijk te maken.

5.3 Leefomgeving

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

- Geluid
- Slagschaduw
- Gezondheid
- Externe veiligheid

(Het effect op het uitzicht wordt behandeld bij het milieuthema 'Landschap').

5.3.1 Beoordelingscriteria

In dit planMER worden geen berekeningen gemaakt voor geluid, slagschaduw en veiligheid. In plaats daarvan wordt gerekend met afstandsvuistregels. Dit sluit beter aan bij het detailniveau van een planMER. In deze paragraaf zullen wel de toetsingskaders voor geluid, slagschaduw en veiligheid worden beschreven (voor gezondheid geldt geen aanvullend toetsingskader), maar de beoordeling van de mogelijke opstellingen gebeurt op basis van het aantal woningen¹⁸ binnen 500 meter en binnen 1000 meter van voorbeeldlijnopstellingen.

Deze criteria geven een goed beeld van de invloed die windturbines hebben, zowel als gevolg van geluid als slagschaduw.

Ter onderbouwing van deze stelling zijn in paragraaf 5.3.2 en 5.3.3 voorbeeldberekeningen uitgevoerd voor geluid respectievelijk slagschaduw, waaruit blijkt dat de vuistregels een goede indicator zijn voor de omvang van het effect op de leefomgeving.

Tabel 9

Beoordelingscriteria Leefomgeving

Thema	Beoordelingscriterium
Leefomgeving	Absoluut: <ul style="list-style-type: none"> - aantal gevoelige objecten binnen 500m - aantal gevoelige objecten binnen 1000m Relatief: <ul style="list-style-type: none"> - aantal gevoelige objecten binnen 500m gedeeld door de verwachte energieproductie - aantal gevoelige objecten binnen 1000m gedeeld door de verwachte energieproductie Overig: <ul style="list-style-type: none"> - Aanwezigheid van belangrijke andere geluidsbronnen

Door de aantallen woningen te delen door de verwachte energieproductie wordt ook een relatieve beoordeling toegepast, die zorgt dat locaties die minder energie opwekken slechter scoren dan locaties die meer energie opwekken.

¹⁸ Feitelijk worden alle 'geluidsgevoelige objecten' beschouwd, dus ook ziekenhuizen, scholen etc., maar voor de leesbaarheid van de tekst hanteren wij hiervoor de term 'woningen'.

5.3.2 Sectorale toelichting - geluid

Windturbines produceren geluid, dat meestal wordt omschreven als suizend of zoevend. Er is veel onderzoek gedaan naar windturbinegeluid en de effecten van blootstelling aan dit geluid. Op basis van deze onderzoeken zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn zogeheten dosis-effectrelaties, waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis van de geluidwetgeving in Nederland.

5.3.2.1 Toetsingskader geluid

Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten¹⁹ 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} . De L_{den} (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidsbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Met de norm wordt recht gedaan aan het feit dat geluid 's nachts en 's avonds als storender ervaren kan worden dan overdag. Het geluid wordt berekend als een gemiddelde, waarbij 's avonds en 's nachts respectievelijk 5 en 10 dB bij de berekende geluidsbelasting moet worden opgeteld. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit milieubeheer. In dit artikel staat ook vermeld dat het bevoegd gezag bij 'bijzondere lokale omstandigheden' normen met een andere waarde vast mag stellen.

Voor moderne windturbines geldt dat op een afstand van ca. 450 meter aan de norm wordt voldaan. Dat wil echter niet zeggen dat de windturbines op grotere afstand niet langer hoorbaar zijn.

5.3.2.2 Voorbeeldberekening geluid

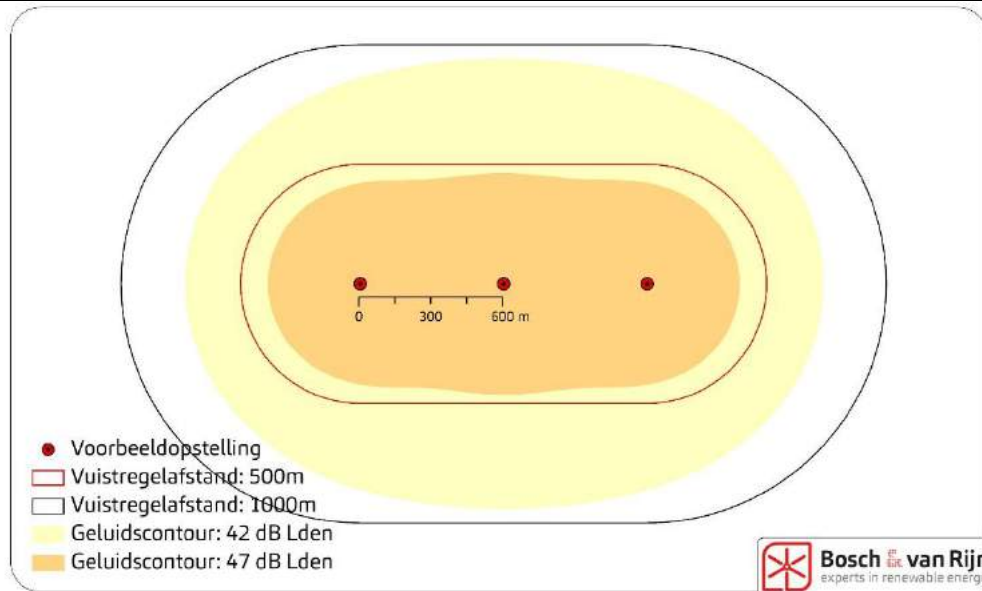
Ter illustratie is van een denkbeeldige opstelling van 3 windturbines met onderlinge afstand 600 meter en een rotordiameter en ashoogte van 150 meter (en dus een tiphoogte van 225 meter) berekend hoeveel geluid deze produceert²⁰. Onderstaande figuur toont de 47 dB L_{den} -contour (de normgrens) alsmede de 42 dB L_{den} -contour, omdat voldoen aan de norm niet betekent dat de windturbines niet hoorbaar zijn.

Tevens zijn de vuistregelafstanden weergegeven.

¹⁹ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagendplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

²⁰ Voor deze berekening is uitgegaan van de Vestas V150 4,2 MW. Dit type is qua geluidsproductie representatief voor windturbines met dergelijke afmetingen.

Figuur 14 Geluidsberekening van een voorbeeldopstelling. Zoals blijkt komen de vuistregelafstanden (500 en 1000 meter) redelijk overeen met de 47 en 42 dB L_{den} -contouren.



5.3.2.3 *Cumulatie met andere geluidsbronnen*

Het geluid van windturbines komt bovenop de reeds bestaande geluidsbelasting voor woningen. De Kempengemeenten kennen slechts op enkele locaties zware geluidsbelasters (zoals gebieden met zware industrie of drukke snelwegen), waardoor cumulatie van het geluid van windturbines met andere bronnen niet overal aan de orde is.

Om het aspect cumulatie een plaats te geven in het planMER die aansluit bij het detailniveau, is per windlocatie gekeken naar de aanwezigheid van significante geluidsbronnen, te weten:

- Rijkswegen A67 en A58
- Provinciale wegen
- Luchtvaartgeluid

Deze aan- of afwezigheid vertaalt zich in een aanvullend beoordelingscriterium.

Voor concrete windprojecten zal cumulatie met andere geluidsbronnen onderdeel zijn van de ruimtelijke onderbouwing of (indien van toepassing) van de m.e.r.-procedure.

5.3.2.4 *Laagfrequent geluid*

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een frequentie van 4-125 Hz en wordt daarom geclassificeerd als laagfrequent geluid. Uit zienswijzen op eerdere windprojecten is gebleken dat de vrees bestaat dat laagfrequent geluid mensen ziek maakt en dat de Nederlandse geluidsnorm onvoldoende bescherming biedt, omdat bij de vaststelling van de voor windturbinegeluid geldende norm van 47 dB op basis van L_{den} met deze informatie geen rekening zou zijn gehouden.

Om deze reden heeft de Staatssecretaris van I&M een brief aan de Tweede Kamer gestuurd²¹ met twee onderzoeken van het Rijksinstituut voor Volksgezond en Milieu (RIVM) en een literatuurstudie naar laagfrequent geluid door Bureau LBP|Sight. Op grond van inzichten uit deze onderzoeken concludeert de Staatssecretaris dat de huidige norm voor geluidhinder van windturbines (47 dB- L_{den} en 41 dB- L_{night}) en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift voldoen en geen wijzigingen behoeven.

Citaat uit de kamerbrief: *“Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij aan de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder is op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de huidige norm. De Staatssecretaris erkent dat gemiddeld 9 procent van de bewoners van woningen die op de normgrens belast zijn met windturbinegeluid zal zijn gehinderd. Dat is ook in lijn met de toelichting in 2009 van de toenmalige minister van VROM op de ontwerp-norm voor windturbinegeluid. Zoals al eerder is betoogd, is dat een beleidskeuze geweest waarbij de verschillende belangen zijn afgewogen.”*

De 47 dB L_{den} -norm is gebaseerd op de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren. Hierbij is gebruik gemaakt van empirisch onderzoek, waarbij ook rekening is gehouden met laagfrequent geluid (met een frequentie van 125 Hz of minder), wat een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. In dit MER wordt laagfrequent geluid niet apart beschouwd, omdat het een integraal onderdeel uitmaakt van de beoordeling van de L_{den} -normering.

Het geluid van moderne windturbines heeft een groter aandeel laagfrequent geluid dan oudere, kleinere windturbines. Dit kan zorgen voor enige toename van laagfrequent geluid ter plaatse van geluidsgevoelige objecten. De hoeveelheid laagfrequent geluid die windturbines produceren is echter nog steeds gering. De conclusie die in de brief van de Staatssecretaris wordt getrokken: dat de huidige L_{den} -normering voor windturbinegeluid ook voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid, blijft onveranderd. Deze conclusie is recent bevestigd in een publicatie van de Duitse federale milieudienst van november 2016: *“In terugblik op de akoestische effecten kan voor het laagfrequente geluid door windturbines met de huidige stand van onderzoek ervan uitgegaan worden dat deze in vergelijking met andere (natuurlijke en menselijke) bronnen zeer gering is, waardoor er geen negatieve effecten op de gezondheid optreden.”*²²

5.3.3 Sectorale toelichting - slagschaduw

5.3.3.1 Toetsingskader slagschaduw

Windturbines veroorzaken als gevolg van de draaiende rotor een bewegende schaduw, de zogenoemde slagschaduw. Voor slagschaduw die valt op ramen van woningen is een landelijke norm gesteld in de Activiteitenregeling milieubeheer. De norm schrijft voor dat op gevels van woningen die ramen bevatten niet meer dan 17 keer per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw mag optreden. Een strenge uitleg van deze norm is stellen dat de maximale slagschaduw die een woning mag

²¹ Kenmerk brief: IENM/BSK-2014/44564.

²² *Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen*, Umwelt Bundesamt, november 2016. Vertaling: Bosch & van Rijn.

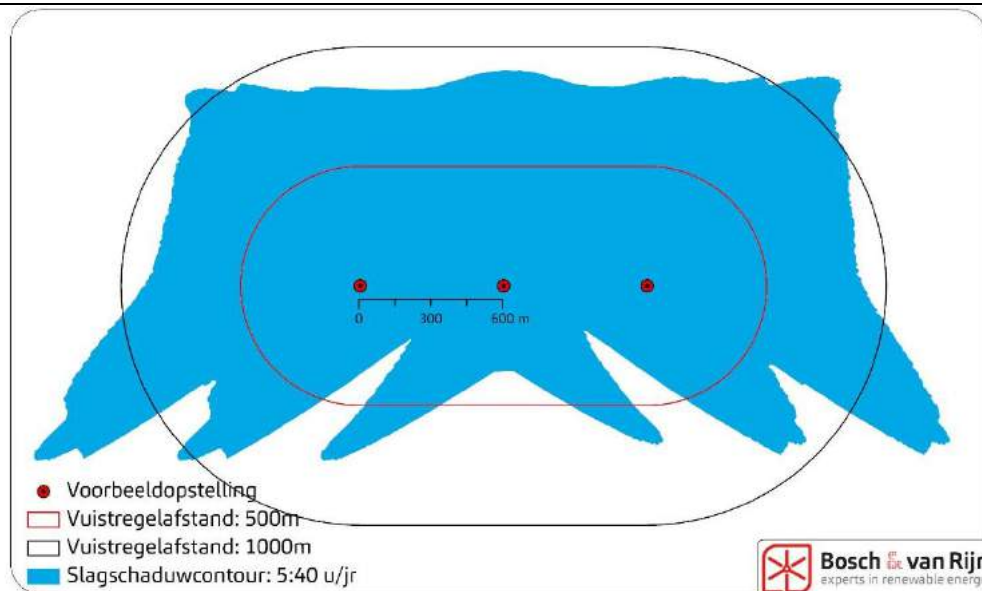
ondervinden gelijk is aan 17 x 20 minuten, oftewel 340 minuten, oftewel 5:40 uur per jaar.

Hoe meer woningen er dichtbij het windpark gelegen zijn, des te vaker zullen de windturbines moeten worden stilgezet om aan de slagschaduwnorm te voldoen. Op afstanden vanaf ca. 400 meter kan met zekerheid worden gezegd dat de rentabiliteit van het project niet in gevaar komt als gevolg van de opgelegde stilstand die volgt uit de norm.

5.3.3.2 Voorbeeldberekening slagschaduw

Ter illustratie is van een denkbeeldige opstelling van 3 windturbines met onderlinge afstand 600 meter en een rotordiameter en ashoogte van 150 meter (en dus een tiphoogte van 225 meter) berekend hoeveel slagschaduw deze produceert. Onderstaande figuur toont de slagschaduwcontour waarbinnen de windturbines af en toe moeten worden stilgezet om aan de norm te kunnen voldoen.

Figuur 15 Slagschaduwberekening van een voorbeeldopstelling. Binnen het blauwe vlak is de verwachte slagschaduw meer dan 5:40 uur per jaar en zou er dus een stilstandvoorziening moeten worden getroffen voor binnen het vlak liggende woningen.



5.3.4 Sectorale toelichting - gezondheid

Deze paragraaf behandelt gezondheidseffecten van windenergie die wetenschappelijk zijn aangetoond. De ervaring van mogelijke gezondheidseffecten van windenergie is echter zeer persoonlijk. Bij het opstellen van het beleids- en toetsingskader is ook deze persoonlijke ervaring van gezondheidseffecten meegenomen. Het MER beperkt zich echter tot de wetenschappelijke kennis.

Energie is voor de in Nederland wonende bevolking een onmisbare nutsvoorziening. Bij de overweging van mogelijke gezondheidsrisico's van windturbines in vergelijking met conventionele energiewinningen (zoals het verbranden van fossiele

brandstoffen) is het belangrijk te realiseren dat er naast een kleine hoeveelheid broeikasuitstoot bij de bouw geen verdere schadelijke emissie van stoffen optreedt. Dat leidt tot een direct positief effect op zowel gezondheid als milieu in vergelijking met bijvoorbeeld bruin- of steenkoolcentrales, die door de veroorzaakte emissies aantoonbare gezondheidsgevaaren met zich meebrengen (Bron: Umwelt Bundesamt, 2016).

De laatste jaren zijn diverse windprojecten bij de Raad van State terechtgekomen, die zich daarbij ook heeft gebogen over het onderwerp gezondheid. Het uitgangspunt van de Raad van State is dat er geen sprake is van ontoelaatbare gezondheidseffecten als aan de wettelijke normen wordt voldaan. Hierbij baseert de Raad zich onder meer op het rapport van het RIVM en de GGD getiteld "Health effects related to wind turbine sound" uit 2017²³. Dit rapport bevat een overzicht van de conclusies van recente wetenschappelijke onderzoeken met betrekking tot de gezondheidseffecten van het geluid van windturbines. Ook blijkt uit divers wetenschappelijk onderzoek (zie bijvoorbeeld de recente overzichtsstudie²⁴ geen direct verband tussen windturbines en gezondheidsklachten.

Op gebied van gezondheid speelt met name het onderwerp geluid (zowel hoorbaar als laagfrequent). Dit volgt ook uit een recent onderzoek van het RIVM en GGD Amsterdam, waarin wordt geconcludeerd:

*"Sleep disturbance is found to be related to annoyance, but there is no clear relation with the level of wind turbine sound. From knowledge about transportation sound, sleep disturbance can be expected at high levels of wind turbine sound. There is no evidence for other direct health effects."*²⁵ Vertaling: "Uit het onderzoek blijkt een verband tussen slaapverstoring en hinder, maar er is geen duidelijke relatie met het geluidsniveau a.g.v. windturbines. Naar aanleiding van eerdere onderzoeken naar verkeerslawaaï is de verwachting dat slaapverstoring optreedt bij hoge windturbine-geluidsniveaus. Er is geen bewijs voor andere directe gezondheidseffecten."

Voor het hoorbare en laagfrequente geluid wordt verwezen naar paragraaf 5.3.1. Uit eerder onderzoek door het RIVM is gebleken dat de Nederlandse geluidsnormen voldoende bescherming bieden tegen de effecten van laagfrequent geluid. Omdat gezondheid met name te maken heeft met de hoeveelheid geluid die woningen ondervinden van windturbines kan gesteld worden dat de beoordeling voor het thema 'Leefomgeving' ook voor wat betreft het onderwerp 'Gezondheid' een goede vergelijking van de alternatieven mogelijk maakt.

Er is aangetoond dat bij slechte informatievoorziening angsten en bedenkingen kunnen ontstaan onder omwonenden van een windpark. Dit kan tot stress leiden, wat gezondheidsrisico's met zich meebrengt (Bron: Umwelt Bundesamt, 2016). Daarom worden omwonenden, in het kader van de goede ruimtelijke ordening en de beperking van gezondheidsrisico's, al in een vroeg stadium geïnformeerd over de plannen en potentiële effecten van de beoogde windturbines. Omdat dit afhangt

²³ van den Berg en van Kamp, Health effects related to wind turbine sound, GGD Amsterdam, 2017.

²⁴, Expert Panel on Wind Turbine Noise and Human Health, Understanding the Evidence: Wind Turbine Noise, Council of Canadian Academies, 2015.

van persoonlijke ervaring en niet te meten is als milieueffect wordt dit onderdeel van gezondheid niet meegenomen in de effectbeoordeling van dit MER.

5.3.5 Sectorale toelichting - externe veiligheid

De aanwezigheid van windturbines kan een verhoogd risico opleveren voor de omgeving. Mogelijke risico's rond een windturbine zijn mastbreuk, het afbreken van de gondel en de afworp van een wiek. Deze risico's zijn onder te verdelen in de deelthema's

- Risico's met gevaarlijke stoffen (een deel van een windturbine raakt bijvoorbeeld een gastank of een buisleiding)
- (Beperkt) kwetsbare objecten (een deel van een windturbine raakt een persoon)²⁶
- Waterkeringen (een deel van een windturbine raakt een waterkering)
- Spoor-, weg- en vaarwegen (een deel van een windturbine komt erop terecht)
- Hoogspanning (een deel van een windturbine raakt een hoogspanningslijn)

De hoogte van het risico hangt af van veel factoren (afstand tot de windturbine, faalkans van de windturbine, aantal mensen aanwezig, etc. etc.).

Doordat de eventuele effecten zo sterk gelokaliseerd zijn rond de windturbines, en er al een eerste schifting heeft plaatsgevonden bij het bepalen van gebieden waar windturbines in beginsel niet zijn uitgesloten (in het Haalbaarheidsonderzoek), is een nadere beoordeling in dit planMER niet zinvol. De externe veiligheid van te plaatsen windturbines moet als onderdeel van de voorbereidingsprocedure op projectniveau plaatsvinden.

5.3.6 Effectbeoordeling Leefomgeving

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van '--' tot '++'. Voor het milieuthema Leefomgeving wordt elk beoordelingscriterium op deze vijfspuntsschaal als volgt gescoord

De effecten worden eerst per windlocatie bepaald (er zijn 53 windparklocaties). De beoordeling van de alternatieven (die elk uit meerdere windlocaties bestaan) is een aggregatie van de individuele beoordelingen.

Tabel 10 Beoordeling thema Leefomgeving a.d.h.v. 5 beoordelingscriteria.

Score	Beoordeling van windparklocaties	Beoordeling van alternatieven
Aantal gevoelige objecten binnen 500m		
--	≥ 30 gevoelige objecten	≥ 100 gevoelige objecten
-	10 tot 30 gevoelige objecten	10 tot 100 gevoelige objecten
0	< 10 gevoelige objecten	< 10 gevoelige objecten
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m		
--	≥ 500 gevoelige objecten	≥ 1000 gevoelige objecten

²⁶ Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woningen en grote kantoorgebouwen (>1500 m²). Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld kleine kantoorgebouwen (≤1500 m²) en opslagloodsen.

-	100 tot 500 gevoelige objecten	100 tot 1000 gevoelige objecten
0	< 100 gevoelige objecten	< 100 gevoelige objecten
Aantal gevoelige objecten binnen 500m, gedeeld door de jaarproductie		
--	≥ 0,5 gevoelige objecten per GWh	≥ 0,25 gevoelige objecten per GWh
-	0,1 tot 0,5 gevoelige objecten per GWh	0,1 tot 0,25 gevoelige objecten per GWh
0	<0,1 gevoelige objecten per GWh	< 0,1 gevoelige objecten per GWh
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m, gedeeld door de jaarproductie		
--	≥10 gevoelige objecten per GWh	≥ 5 gevoelige objecten per GWh
-	1 tot 10 gevoelige objecten per GWh	1 tot 5 gevoelige objecten per GWh
0	<1 gevoelige objecten per GWh	< 1 gevoelige objecten per GWh
Cumulatie met andere geluidsbronnen		
--	n.v.t.	n.v.t.
-	Andere geluidsbron binnen 1 km	Andere geluidsbron binnen 1km
0	Geen andere geluidsbron binnen 1 km	Geen andere geluidsbron binnen 1km

De relatieve waarden in bovenstaande tabellen zijn verkregen door het aantal woningen binnen de betreffende contour te delen door de verwachte jaarproductie in GWh/jr, zoals berekend in paragraaf 5.9

5.3.7 Score leefomgeving (per windparklocatie)

Windparklocatie	Aantal woningen binnen 500m	Aantal woningen binnen 1000m	Woningen <500m per GWh	Woningen <1000m per GWh	Andere geluidsbronnen
1	4	46	0,09	1,00	0
2	2	30	0,04	0,65	0
3	4	35	0,09	0,76	0
4	0	37	0,00	0,81	-
5	13	55	0,28	1,20	-
6	23	85	0,50	1,85	-
7	0	54	0,00	0,88	-
8	30	73	0,65	1,59	-
9	20	169	0,44	3,68	0
10	2	57	0,04	1,24	-
11	25	87	0,41	1,42	-
12	0	23	0,00	0,50	0
13	22	385	0,21	3,59	0
14	20	61	0,44	1,33	-
15	10	52	0,22	1,13	-
16	1	27	0,02	0,59	0
17	7	38	0,15	0,83	0
18	0	23	0,00	0,50	0
19	3	70	0,07	1,53	-
20	9	508	0,15	8,30	-
21	5	130	0,11	2,83	-
22	38	347	0,83	7,56	-
23	26	689	0,57	15,01	-
24	23	475	0,50	10,35	0
25	14	146	0,31	3,18	-
26	11	314	0,14	4,10	-
27	2	24	0,03	0,31	0
28	25	78	0,41	1,27	0
29	0	44	0,00	0,96	0
30	3	7	0,07	0,15	-
31	8	146	0,17	3,18	-
32	24	728	0,39	11,90	-
33	6	336	0,13	7,32	0
34	11	1487	0,18	24,30	-
35	3	259	0,05	4,23	-
36	12	428	0,16	5,59	-
37	21	137	0,46	2,98	0
38	7	385	0,15	8,39	0
39	19	249	0,31	4,07	0
40	7	18	0,15	0,39	0
41	19	434	0,41	9,46	0
42	4	44	0,07	0,72	0
43	12	50	0,20	0,82	0
44	7	121	0,15	2,64	0
45	13	26	0,21	0,42	0
46	2	17	0,04	0,37	0
47	40	453	0,87	9,87	0
48	13	459	0,28	10,00	0
49	9	16	0,12	0,21	0
50	22	157	0,29	2,05	0
51	1	5	0,01	0,07	0
52	10	28	0,16	0,46	0
53	10	21	0,22	0,46	0

5.3.8 Score leefomgeving (per alternatief)

Tabel 11 Resultatentabel leefomgeving windenergie, per alternatief.

	Woningen <500m	Woningen <1000	Woningen <500m per GWh	Woningen <1000 per GWh	Andere geluidsbronnen
Infrastructuur	70	763	0,25	2,77	-
Leefomgeving	37	385	0,08	0,87	-
Natuur & Landschap	168	2268	0,41	5,49	-
Concentratie - Bergeijk Noord	62	2876	0,18	8,17	-
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	33	459	0,14	2,00	0
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	140	1237	0,21	1,84	0
Concentratie - Midden	134	1482	0,25	2,77	-
Concentratie - Reusel - De Mierden	105	1173	0,21	2,32	-
Concentratie - Reusel/Bladel	3	7	0,07	0,15	-
Overig	24	215	0,26	2,34	0

5.4 Landschap en cultuurhistorie

5.4.1 Inleiding

Het bureau Roenom heeft een landschappelijke beschrijving opgesteld ten behoeve van het MER (deze is opgenomen in de landschappelijke beoordeling van zonneparken). De landschappelijke beoordeling van de windenergie-alternatieven is uitgevoerd door Bosch & van Rijn, gebaseerd op de landschappelijke beschrijving van Roenom.

De beoordeling van de landschappelijke en cultuurhistorische aspecten voor windparken vindt in twee stappen plaats. In stap één heeft elk van de 53 windparklocaties een score gekregen voor elk van de beoordelingscriteria. Deze scores zijn vervolgens verwerkt in een geaggregeerde beoordeling van de MER-alternatieven in stap twee.

5.4.2 Beoordelingscriteria

Per onderzoeksgebied wordt er een score gegeven aan de hand van een aantal beoordelingscriteria die zijn vastgelegd in de NRD. De criteria worden in een tweetal stappen beoordeeld. De beoordelingscriteria zijn als volgt.

- Aansluiting van een windpark op de landschappelijke structuren
- Herkenbaarheid van de opstelling van een windpark
- Invloed van een windpark op de landschappelijke kernkwaliteiten
- Zichtbaarheid van een windpark
- De interferentie tussen windparken

5.4.2.1 De beoordelingscriteria in stap één

Bij stap 1 worden de 53 windparklocaties aan de hand van de beoordelingscriteria beoordeeld. Omdat het om een planMER gaat, zijn het nog geen definitieve loca-

ties. De 53 windparklocaties zijn puur als indicatieve locaties waarin rekening is gehouden met harde belemmeringen. Dit maakt een deel van de bovengenoemde criteria moeilijk te beoordelen. Voornamelijk 'De interferentie tussen windparken' kan moeilijk beoordeeld worden. Interferentie vindt namelijk alleen plaats bij een bepaalde afstand ten opzichte van elkaar. Om een oordeel te kunnen geven welke windparklocaties beter geschikt zijn dan andere, met inachtneming van de beoordelingscriteria, kan deze beoordeling niet gedaan worden met als uitgangspunt dat alle locaties worden gerealiseerd. Dit criteria wordt daarom alleen beoordeeld aan de hand van de voorgestelde alternatieven in stap 2.

5.4.2.2 *De beoordelingscriteria in stap twee*

Bij stap 2 worden de alternatieven aan de hand van de beoordelingscriteria beoordeeld. Omdat de alternatieven bestaan uit verschillende windparklocaties die samen het alternatief vormen, moeten deze anders worden beoordeeld. Dit maakt een deel van de bovenstaande criteria moeilijk te beoordelen. Omdat het om bij de alternatieven om een cluster gaat van meerdere windparklocaties samen, kan de beoordelingscriteria 'Herkenbaarheid van de opstelling van een windpark' niet beoordeeld worden. Deze gaat namelijk specifiek over de individuele windparklocaties. Bij deze stap kan het beoordelingscriterium 'Interferentie tussen windparken' wel beoordeeld worden omdat er vanuit wordt gegaan dat alle windparklocaties binnen de alternatieven gerealiseerd worden en er dus interferentie kan ontstaan.

5.4.3 *Beoordelingsschaal*

Vanuit de NRD wordt er de volgende beoordelingsschaal gegeven:

--	Negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Licht positief	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Positief	Het voornemen leidt tot sterke merkbare positieve verandering

De eerder genoemde beoordelingscriteria worden beoordeeld door middel van een score afkomstig van deze schaal.

Alhoewel het toepassen van windparken niet perse negatief hoeft te zijn op alle beoordelingscriteria, wordt door de grootte en omvang van de huidige windturbines wel altijd het landschap beïnvloed. Windturbines en windparken geven hierdoor een nieuwe dynamiek aan het landschap en voegen kwaliteiten toe, of versterken huidige kwaliteiten, maar zullen door hun omvang ook altijd bestaande kwaliteiten aantasten. Daarom worden deze criteria niet beoordeeld met de score 'Positief' (++).

Er wordt per beoordelingscriterium een toelichting gegeven. Vervolgens wordt de beoordelingswijze beschreven waarna er een vraag is opgesteld die centraal staat bij de beoordeling van het desbetreffende criterium.

De vraag/beoordelingscriteria wordt beoordeeld aan de hand van de vier verschillende scoreniveaus. Deze scoreniveaus staan bij elk criterium als laatste beschreven in een overzicht.

5.4.4 *Aansluiting van een windpark op de landschappelijke structuren*

In relatie tot de verschillende schalen die de structuren in het landschap kennen, degene die ook waargenomen worden in het landschap, zullen windparken deze in de meeste gevallen overtreffen. Enkel op het hoogste niveau kan er verbinding gelegd worden tussen de structuren en de windparken. Deze aansluiting kan vervolgens positief zijn wanneer een windpark bijvoorbeeld parallel loopt aan een structuur en deze hierdoor de structuur versterkt. Maar ook kan het negatieve effecten opleveren wanneer door een windpark de structuur minder herkenbaar of verstoord wordt. Bij de landschappelijke structuren wordt bedoeld de grote lijnen in het landschap zoals: grote (hoofd)wegen, watergangen en bossen. Vanuit de landschappelijke beschrijving van Roenom (Bijlage A) zijn een aantal landschappelijke lijnen (structuren) naar voren gekomen. Dezelfde landschappelijke lijnen worden bij dit beoordelingscriterium gebruikt.

Figuur 16 Voorbeeldvisualisatie van een windpark langs een snelweg: WP de Pals, gemeente Bladel.



Het beoordelingscriterium 'Aansluiting van een windpark op de landschappelijke structuren' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het windpark ten opzichte van de landschappelijke lijnen. Er wordt gekeken of het windpark aansluit bij de landschappelijke lijnen en vervolgens of deze invloed uitoefent op de lijnen. Er is vanuit gegaan dat er interferentie plaatsvindt tussen de lijnen en het windpark binnen een straal van 2 kilometer.

Figuur 17 toont de landschappelijke lijnen.

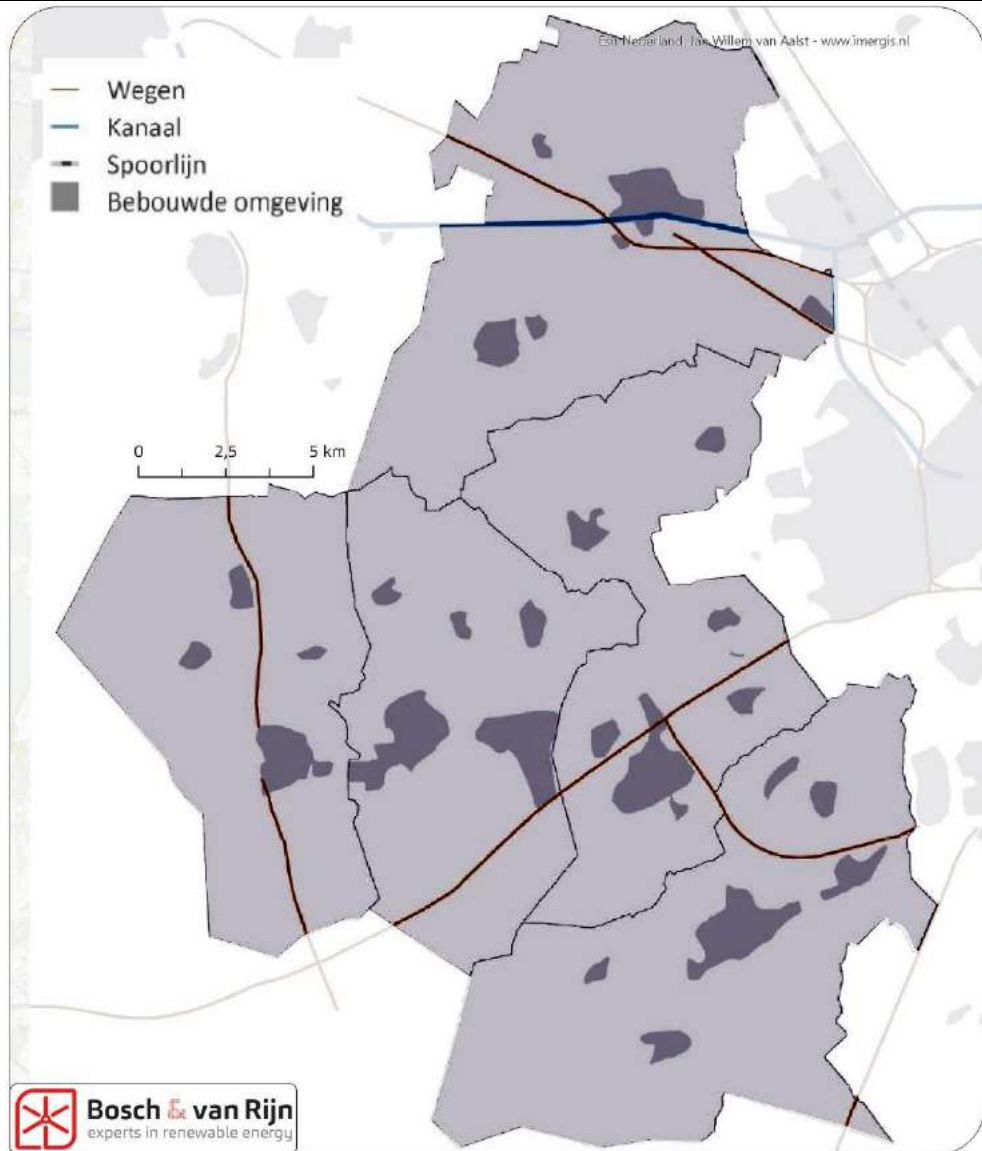
De vraag die bij dit beoordelingscriterium gesteld kan worden luidt:

Vindt er interferentie plaats tussen het windpark en de landschappelijke lijnen (structuren) en hebben deze invloed elkaar?

Het antwoord op deze vraag bepaalt de score van een windparklocatie op dit beoordelingscriterium:

Negatief	Licht negatief
Het windpark sluit niet aan bij de landschappelijke lijnen (structuren) en zorgt voor een onduidelijk beeld. Bijvoorbeeld wanneer het windpark een andere vorm of lijn aanneemt ten opzichte van de bestaande landschapsstructuur en deze nieuwe lijn de bestaande lijn/structuur aantast.	Het windpark sluit niet aan op de landschappelijke lijnen (structuren) maar heeft ook geen negatieve invloed op de belevings- en leesbaarheid ervan.
Neutraal	Licht positief
Wanneer het windpark aansluit op de landschappelijke structuren maar deze niet van toegevoegde waarde is voor de belevings- en leesbaarheid ervan.	Wanneer dankzij het windpark een lijn/structuur van het landschap wordt verduidelijkt en deze het landschap leesbaarder maakt. Hierbij kan gedacht worden aan lijnen (zoals een dijk) tussen land en water waarin het windpark kan helpen met het ervaren van deze overgang.

Figuur 17 Grote landschappelijke lijnen (bron: landschapsrapport Roenom).



5.4.5 *Herkenbaarheid van de opstelling van een windpark*

Onder de herkenbaarheid van de opstelling kan verstaan worden dat individueel geplaatste windturbines en het cluster (windpark) dat ze vormen, herkenbaar zijn. Strakke duidelijke geometrische lijnen zijn vaak eerder herkenbaar dan willekeurig geplaatste windturbines met verschillende afstanden ten opzichte van elkaar. Belangrijk is om hierin het perspectief van de waarnemer mee te nemen. Door de afstand van de windturbines (binnen een windpark) ten opzichte van elkaar en het perspectief qua grootte daardoor, kan ook een lichte knik of vervorming in een lijn al een negatieve invloed hebben op de leesbaarheid van de opstelling.

Figuur 18 Voorbeeld van een lijnopstelling met een lichte knik die vanuit bepaalde hoeken niet als zodanig waarneembaar is. (Windpark Autena Vianen, gemeente Vijfheerenlanden).



Het beoordelingscriterium 'Herkenbaarheid van de opstelling van een windpark' wordt beoordeeld aan de hand van de specifieke opstelling van de 53 windparklocaties. Er wordt per windpark gekeken of het cluster dat de individuele windturbines in dat park vormen, herkenbaar en logisch is.

De vraag die bij dit beoordelingscriterium gesteld kan worden luidt:

Vormen de windturbines binnen een windpark gezamenlijk een duidelijke lijn of cluster en is deze lijn of cluster ook herkenbaar vanuit verschillende waarnemingspunten?

Het antwoord op deze vraag bepaalt de score van elke windparklocatie op dit beoordelingscriterium.

Negatief	Licht negatief
Wanneer de opstelling van de windturbines binnen een windpark niet herkenbaar is als één cluster en bijvoorbeeld niet als één geheel wordt ervaren.	Windturbineopstellingen worden (grotendeels) ervaren binnen een herkenbaar stramien, maar kunnen vanuit sommige waarnemingshoeken toch beschouwd worden als (deels) niet herkenbaar.
Neutraal	Licht positief
Wanneer vanuit verschillende hoeken de windturbines in een windpark een duidelijke stramien volgen en deze herkenbaar gesitueerd zijn als een cluster of lijn in het landschap.	Niet van toepassing.

5.4.6 *Interferentie tussen windparken*

Windparken kunnen grote invloed uitoefenen op elkaars inpassing. Windparken kunnen elkaar qua inpassing versterken of juist onduidelijkheid scheppen. Voornamelijk windparken die ten opzichte van elkaar verschillen in opstelling, kunnen (negatieve) invloed op elkaar uitoefenen. Daarnaast ook bouwvorm en hoogte, echter wordt in het planMER dit detailniveau niet meegenomen.

Omdat het om een planMER gaat zijn er nog geen definitieve locaties. De 53 windparklocaties die zijn opgesteld zijn puur bedoeld als indicatieve locaties waarin rekening is gehouden met harde belemmeringen. Het beoordelingscriterium 'Interferentie tussen windparken' wordt daarom alleen beoordeeld in stap 2 aan de hand van de opgestelde alternatieven.

Er wordt, om een vergelijking te kunnen doen, vanuit gegaan dat alle windparklocaties binnen een alternatief gerealiseerd zijn. Deze windparklocaties worden vervolgens met elkaar vergeleken op interferentie en de mate waarin deze plaatsvindt.

Er wordt vanuit gegaan dat windparken met een afstand van minder dan 2 km ten opzichte van elkaar een visuele invloed op elkaar hebben en hiermee interferentie ontstaat. Ook de bestaande windparken en degene die in ontwikkeling zijn worden meegenomen in de vergelijking.

De vraag die bij dit beoordelingscriterium gesteld kan worden luidt:

Vindt er interferentie tussen windparken plaats en wat is de invloed die de windparken op elkaar hebben hierdoor?

Het antwoord op deze vraag bepaalt de score van elke windparklocatie op dit beoordelingscriterium.

Negatief	Licht negatief
Wanneer windparken binnen een straal van 2 kilometer bij elkaar staan, er veel interferentie plaatsvindt en er geen eenduidige opstellingsstructuur is tussen de windparken.	Wanneer er een eenduidige opstellingsstructuur is tussen windparken maar er zit toch een kleine opstellingsverschil is wat elkaar beïnvloed.
Neutraal	Licht positief

Windparken hebben geen negatieve invloed op elkaars uitstraling of positionering als geheel. De kenmerken tussen de windparken zijn eenduidig en op grote lijnen vergelijkbaar. De ruimtelijke kenmerken waarin de windturbines zijn gepositioneerd ten opzichte van elkaar blijven gelijk. Of er is geen ander windpark waarmee interferentie kan ontstaan.

Wanneer windparken met vergelijkbare eigenschappen op een dusdanige manier worden gepositioneerd waardoor ze de (ruimtelijke) herkenbaarheid van elkaars opstelling versterken.

5.4.7 *Invloed van een windpark op de landschappelijke kernkwaliteiten*

De kernkwaliteiten kunnen per landschap verschillen. Vaak hangen deze kwaliteiten samen met het landschapstype. Enkele kwaliteiten kunnen zijn de rust en openheid die het landschap kenmerkt maar ook de cultuurhistorische waarden die het landschap draagt of zichtlijnen en ruimtevormende elementen (de schaal) die het landschap leesbaarder maken.

Het reliëf kan ook van invloed zijn wanneer zowel windturbines als bijvoorbeeld een heuvel beide zichtbaar zijn er hierdoor de beleefbaarheid van het reliëf wordt aangetast.

Belangrijk is om eerst de kernkwaliteiten van het landschap waarin het windpark geplaatst wordt te onderzoeken.

Vanuit de landschappelijke beschrijving door Roenom (Bijlage A) zijn er een aantal landschapstypen met hun landschappelijke en cultuurhistorische waarden beschreven. Dezelfde landschapstypen, en de kernkwaliteiten waar een windpark invloed op kan uitoefenen, worden bij dit beoordelingscriteria toegepast. Hierbij zijn de door provinciaal aangewezen cultuurhistorische waardevolle landschappen van de CHS (Cultuurhistorische waardenkaart), die ook worden benoemd in het rapport van Roenom, niet meegenomen. Deze landschappen zijn namelijk gebaseerd op kleine kenmerken waardoor ze zich onderscheiden ten opzichte van de algemene gebiedsindeling van de provincie. Het gaat hier echter om landschappelijke eigenschappen op kleine schaal. De schaal van de windparken overstijgt deze in de meeste gevallen.

De landschapstypen met hun kernkwaliteiten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 12 Grootschalige landschapstypen en hun kernkwaliteiten.

Landschapstype	Kernkwaliteiten
Oude zandontginningen	Kleinschalig Onregelmatige kavelstructuur Gesloten landschap met coulissen Akkercomplexen met 'open' bolle akkers
Jonge zandontginningen	Middelgrote schaal, rationeel Halfopen Rechte kavels en wegen
Beekdalen	Contrastvorming tussen hogere zandgronden Gesloten door bos en boomsingels Langgerekte kavels met dichtbegroeide boomsingels Natuurwaarden

Jong en oud boslandschap	Gesloten karakter Hoge natuurwaarden Valt bijna volledig onder het Natuurnetwerk Brabant (NNB)
Heidelandschap	Open karakter Cultuurhistorisch waardevol Valt bijna volledig onder het Natuurnetwerk Brabant (NNB)

De vraag die bij dit beoordelingscriterium gesteld kan worden luidt:

In welk landschapstype bevindt het windpark zich en hoe groot is de aantasting van de kernkwaliteiten van dat landschapstype hierdoor?

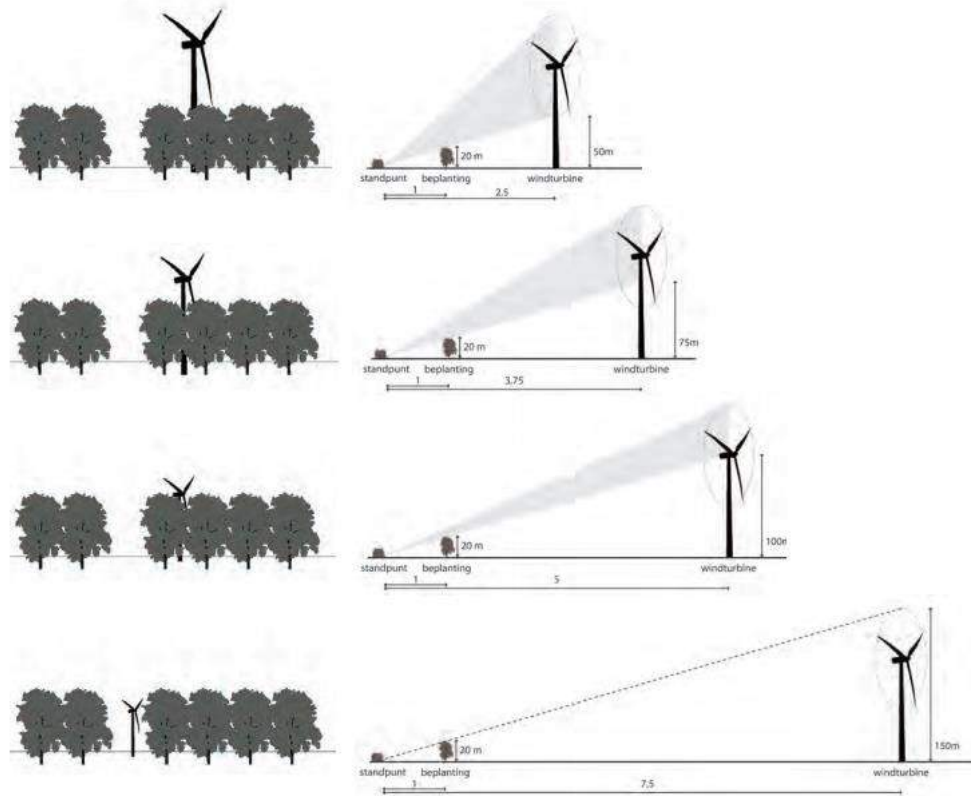
Het antwoord op deze vraag bepaalt de score van elke windparklocatie op dit beoordelingscriterium.

Negatief	Licht negatief
De landschappelijke kernkwaliteiten worden aangetast door het windpark en verliezen hierdoor (deels) waarde of beleef-/ herkenbaarheid. <i>Hieronder vallen: Alle windparken die volledig of grotendeels in heidegebieden en jong en oud boslandschap zijn gesitueerd.</i>	De invloed die het windpark heeft op de landschappelijke kernkwaliteiten zijn van kleine aard en verstoren nauwelijks de waarde of beleef-/ herkenbaarheid van deze kwaliteiten. <i>Hieronder vallen: Alle windparken die (deels) in het oude zandontginningen landschap of beekdalen landschap zijn gesitueerd. Of windparken die in zowel beekdalen-, jonge zandontginningen- en/of oude zandontginningen landschappen zijn gesitueerd.</i>
Neutraal	Licht positief
Het windpark heeft weinig tot geen invloed op de landschappelijke kernkwaliteiten of de kernkwaliteiten worden juist versterkt. <i>Hieronder vallen: Alle windparken met een lijnvormige opstelling die (grotendeels) in het jonge zandontginningen landschap zijn gesitueerd.</i>	Niet van toepassing.

5.4.8 Zichtbaarheid van een windpark

Bij zichtbaarheid speelt voornamelijk de inrichting en openheid van het bestaande landschap een rol.

Figuur 19 Illustratie van het effect van openheid van het landschap op de zichtbaarheid van windturbines. Bron: Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie, H+N+S Landschapsarchitecten, 2013.



De afstand tussen windturbine en beplantingselementen staat in relatie tot de zichtbaarheid van de windturbine

Moderne windturbines van ca. 225 meter hoog zijn al snel te zien vanaf enkele kilometers afstand. De mate waarin voornamelijk bestaande beplanting en bebouwing aanwezig is heeft invloed op de zichtbaarheid. Ook de afstand van de waarnemer ten opzichte van het windpark speelt een rol.

Daarnaast kan ook het reliëf effecten hebben op de zichtbaarheid van de turbines. Een windturbine op een heuvel is beter zichtbaar en achter een heuvel kan, afhankelijk van de afstand waar de waarnemer staat ten opzichte van de heuvel, de windturbine helemaal verscholen zijn.

Voor de eigenschappen van windturbines zelf geldt dat de kleur en eventuele bestikking, verlichting en de bouwstijl een rol spelen bij de zichtbaarheid. Ook grote windturbines zijn beter zichtbaar op langere afstanden dan kleine windturbines. Echter wordt in het planMER dit laatste genoemde detailniveau van eigenschappen niet meegenomen.

5.4.8.1 Voorbeeldvisualisaties

Deze paragraaf bevat een aantal voorbeeldvisualisaties vanaf verschillende afstanden tot windturbines. Hiervoor zijn locaties van buiten de Kempengemeenten gebruikt²⁷. De paragraaf dient om te laten zien hoe groot de visuele invloed van windturbines is ten opzichte van de afstand tot de waarnemer.

Figuur 20 Windpark op een afstand van ca. 23 keer de tiphoogte; de windturbines zijn nog wel zichtbaar, maar niet dominant aanwezig.



Figuur 21 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.



²⁷ Bron: windpark Bijvanck, Landschappelijke beoordeling. N.B. de windturbines op deze visualisaties hebben een tiphoogte van 185 meter. Omdat de afstand tot de waarnemer wordt uitgedrukt in tiphoogtes maakt dit voor de schijnbare grootte geen verschil.

Figuur 22 Windpark op een afstand van ca. 10 keer de tiphoogte: de windturbines zijn goed zichtbaar.



Figuur 23 Windpark op een afstand van 5 keer de tiphoogte; de windturbines zijn beeldbepalend aanwezig.



5.4.8.2 *Beoordeling*

Het beoordelingscriterium 'Zichtbaarheid van het windpark' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het windpark ten opzichte van de gebieden waar het niet gewenst is vanwege esthetische of recreatieve waarden. Hieronder vallen de volgende gebieden: Heide gebieden, dicht bebouwde woongebieden, recreatieve gebieden.

Wegens de relatief gesloten landschappen die in de Kempengemeenten te vinden zijn, wordt er gemeten met een straal van 2 kilometer. Er wordt alleen maar een score 'Negatief' en 'Licht negatief' gegeven. Windparken zijn wegens hun omvang namelijk altijd zichtbaar in het landschap.

De vraag die bij dit beoordelingscriterium gesteld kan worden luidt:

Is het windpark zichtbaar vanuit gebieden waarin dit niet gewenst is, met name vanuit woonbebouwingsclusters en plaatsen van waaruit dit wegens esthetische of recreatieve waarden niet gewenst is zoals heide en recreatieve gebieden?

Het antwoord op deze vraag bepaalt de score van elke windparklocatie op dit beoordelingscriterium.

Negatief	Licht negatief
Wanneer een windpark in het landschap binnen een straal van 2 kilometer gesitueerd is ten opzichte van woonbebouwingsclusters en plaatsen van waaruit dit wegens esthetische of recreatieve waarden niet gewenst is zoals heide en recreatieve gebieden.	Het windpark is minimaal zichtbaar doordat het verder dan 2 kilometer is gesitueerd ten opzichte van gebieden waar dit niet is gewenst. Met name vanuit woonbebouwingsclusters en plaatsen van waaruit dit wegens esthetische of recreatieve waarden niet gewenst is zoals heide en recreatieve gebieden.
Neutraal	Licht positief
Niet van toepassing.	Niet van toepassing.

5.4.9 *Effectbeoordeling*

Bovenstaande methode leidt tot een beoordeling per windparklocatie (stap 1) en per alternatief (stap 2).

Zoals eerder aangegeven is het beoordelingscriterium 'herkenbaarheid van de opstelling' alleen meegenomen bij beschouwing van de individuele windparklocaties en het beoordelingscriterium 'interferentie' alleen bij de beoordeling van alternatieven als geheel.

Tabel 13 Effectbeoordeling landschap windenergie. Per windparklocatie.

Nr.	Aansluiting structuur	Herkenbaarheid opstelling	Invloed op kernkwaliteiten	Zichtbaarheid	Nr.	Aansluiting structuur	Herkenbaarheid opstelling	Invloed op kernkwaliteiten	Zichtbaarheid
1	-	0	-	-	28	--	-	-	--
2	-	-	--	-	29	-	0	--	--
3	--	0	--	-	30	-	0	--	-

4	--	--	--	-	31	-	0	-	--
5	0	0	--	--	32	0	0	-	--
6	--	-	0	--	33	-	0	-	--
7	--	0	--	--	34	--	0	--	--
8	-	-	0	--	35	+	-	-	--
9	-	0	-	--	36	+	-	-	--
10	-	0	--	--	37	--	0	-	--
11	-	0	-	--	38	-	0	0	--
12	-	0	-	--	39	-	0	-	--
13	-	0	--	--	40	-	0	--	--
14	-	0	-	--	41	-	0	0	--
15	-	0	--	--	42	-	-	0	-
16	-	0	-	--	43	-	0	0	--
17	-	0	0	--	44	-	0	--	--
18	--	--	-	--	45	-	--	0	-
19	-	0	--	--	46	-	0	0	--
20	--	--	--	--	47	-	-	-	--
21	-	0	--	--	48	-	0	0	--
22	--	0	-	--	49	-	0	-	--
23	-	0	-	--	50	-	-	--	--
24	-	0	-	--	51	-	--	--	--
25	--	0	-	--	52	-	-	--	-
26	--	-	-	--	53	-	0	0	-
27	-	0	0	--					

Tabel 14 Effectbeoordeling landschap windturbines. Per alternatief.

Alternatieven:	Bestaande uit de lijnen:	Interferentie windparken	Aansluiting structuur	Invloed op kernkwaliteiten	Zichtbaarheid
Infrastructuur	5, 8, 25, 35, 36	0	0	-	--
Leefomgeving	2, 3, 4, 7, 18, 29, 49, 50	-	-	--	--
Natuur & Landschap	6, 14, 23, 24, 26, 28, 37, 41	0	-	-	--
Concentratie - Bergeijk Noord	31, 32, 33, 34, 35, 36	-	0	-	--
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	38, 42, 43, 52	-	-	0	-
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53	--	-	-	--
Concentratie - Midden	10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 24	--	-	-	--
Concentratie - Reusel /Bladel	30	- / --*	-	--	-
Concentratie - Reusel - De Mierden	16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29	--	--	-	--
Overig	1, 9	0	-	-	-

* Lijn nummer 30 staat ver van andere lijnen uit het planMER, maar interfereert met de geplande windturbines van windpark De Pals en, in mindere mate, windpark VHTAC.

5.5 Ecologie

De ecologische bevindingen zijn opgenomen in een achtergrondrapport (Bijlage B). Hieronder volgt een samenvatting voor zonneparken.

5.5.1 *Beoordelingskader*

5.5.1.1 *Natura 2000-gebieden*

In de Wet natuurbescherming zijn in hoofdstuk 2 de Natura 2000-gebieden beschermd. Alle Natura 2000-gebieden hebben hun eigen instandhoudingsdoelstellingen. De aanwijzing van deze gebieden gebeurt door het Rijk, inclusief de formulering van de instandhoudingsdoelstellingen. Het beheerplan en de toetsing van werkzaamheden bij Natura 2000-gebieden gebeurt door het bevoegd gezag. Sinds 2017 is de provincie het bevoegd gezag, uitzondering daargelaten (bijvoorbeeld bij ruimtelijke ingrepen waarmee grote nationale belangen zijn gemoeid).

Voor de beoordeling van dit beoordelingscriterium is nagegaan of het voornemen significante negatieve effecten kan veroorzaken op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Dit is op hoofdlijnen en kwalitatief onderzocht en beschreven. Deze kwalitatieve beoordeling kan niet worden gebruikt voor een vergunningaanvraag voor een specifieke voorgenomen ontwikkeling van een wind- of zonnepark.

5.5.1.2 *Natuurnetwerk Brabant*

De bescherming van het Natuurnetwerk Nederland, voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS), ligt bij de provincies. De bescherming van het Natuurnetwerk Brabant ligt derhalve bij de provincie Noord-Brabant en is vastgelegd in de provinciale verordening (Verordening ruimte Noord-Brabant, geconsolideerd januari 2019).

In het vigerende beleid van de provincie Noord-Brabant is de realisatie van wind- en zonne-energie binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Brabant uitgesloten (incl. overdraai). Op projectniveau is echter herbegrenzing van het Natuurnetwerk Brabant een mogelijkheid.

5.5.1.3 *Ecologische hotspots (akker- en weidevogels)*

De provincie Noord-Brabant kent geen, via de provinciale verordening en/of visie, aangewezen 'weidevogelgebieden' zoals een aantal andere provincies die wel kennen. Echter is Noord-Brabant wel een belangrijk weidevogel- en akkervogelgebied, zo broedt 20% van de 'Nederlandse' Kievieten in Noord-Brabant²⁸. Bepaalde gebieden binnen de Kempengemeente zijn zogenoemde 'hotspots' voor diverse weidevogel- en/of akkervogelsoorten. Dit zijn geen 'ruimtelijke' begrensde gebieden, maar deze worden vormgegeven door verhoogde aanwezigheid van diverse vogelsoorten.

Vanwege het feit dat deze soortgroepen gevoelig zijn voor de realisatie van wind- en zonneparken, is het een meerwaarde op deze gebieden in kaart te brengen. Het beoordelingscriterium zal worden getoetst aan ruimtebeslag en verstoring (door met name geluid).

²⁸ Brabants Landschap, 01-04-2018; <https://www.brabantslandschap.nl/actueel/nieuws/natuurstreken/?region=all&area=all>

5.5.1.4 *Wet natuurbescherming (Soortenbescherming)*

Op hoofdlijnen is nagegaan voor welke beschermde soort(groep)en flora en fauna een wind- of zonnepark mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. In de Wetnatuurbescherming zijn er drie beschermingsregimes:

- Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn
- Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn
- Beschermingsregime andere soorten

Gezien de gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines, vanwege aanvaringskansen met windturbines, zal voor deze soortgroepen extra worden uitgelicht. De overige beschermde soorten worden apart onderzocht en beschreven.

5.5.2 *Onderzoek*

Het ecologisch (bureau)onderzoek is opgenomen als bijlage bij het MER. Hieronder worden de resultaten getoond. Zie Bijlage B voor het volledige rapport.

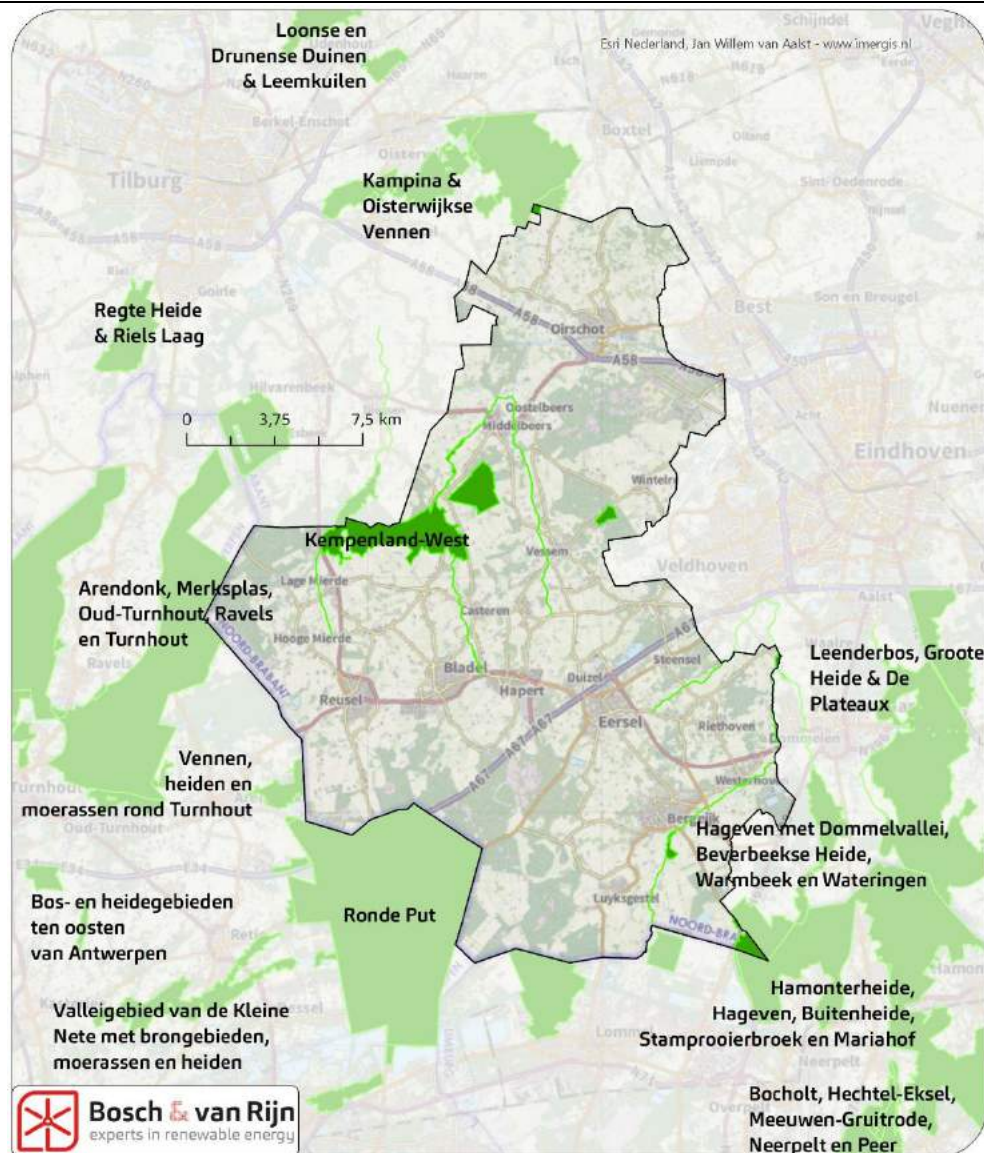
5.5.2.1 *Natura 2000*

De effecten op Natura 2000-gebieden verschillen per Natura 2000-gebied. Zo is de reikwijdte van externe werking van vogelrichtlijngebieden groter dan die van habitatrichtlijngebieden. Derhalve onderscheiden we in de beoordeling Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn als vogelrichtlijngebied van de Natura 2000-gebieden die zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied.

Voor de vogelrichtlijngebieden hanteren we een effectafstand van 500m. Dit vanwege het feit dat geluid van windturbines een verstoringafstand heeft van maximaal 450-500 meter. Ook sterfte van aangewezen doelsoorten (onder vogels) is binnen deze afstand niet uit te sluiten. Dit betekent niet dat windparken op meer dan 500 meter afstand tot Natura 2000-gebieden geen significant negatieve effecten kunnen veroorzaken op de aangewezen doelsoorten.

Voor habitatrichtlijngebieden hanteren we een effectafstand van 75m. Dit is gelijk aan de overdraai van de windturbine. Habitatsoorten zijn over het algemeen minder gevoelig voor verstoring door geluid. Door een effectafstand van 75m te hanteren is er geen sprake van ruimtebeslag en vervalt de grootste geluidsbelasting. Mogelijke stikstofdepositie kan wel aan de orde zijn, maar dit zal op projectniveau in kaart moeten worden gebracht.

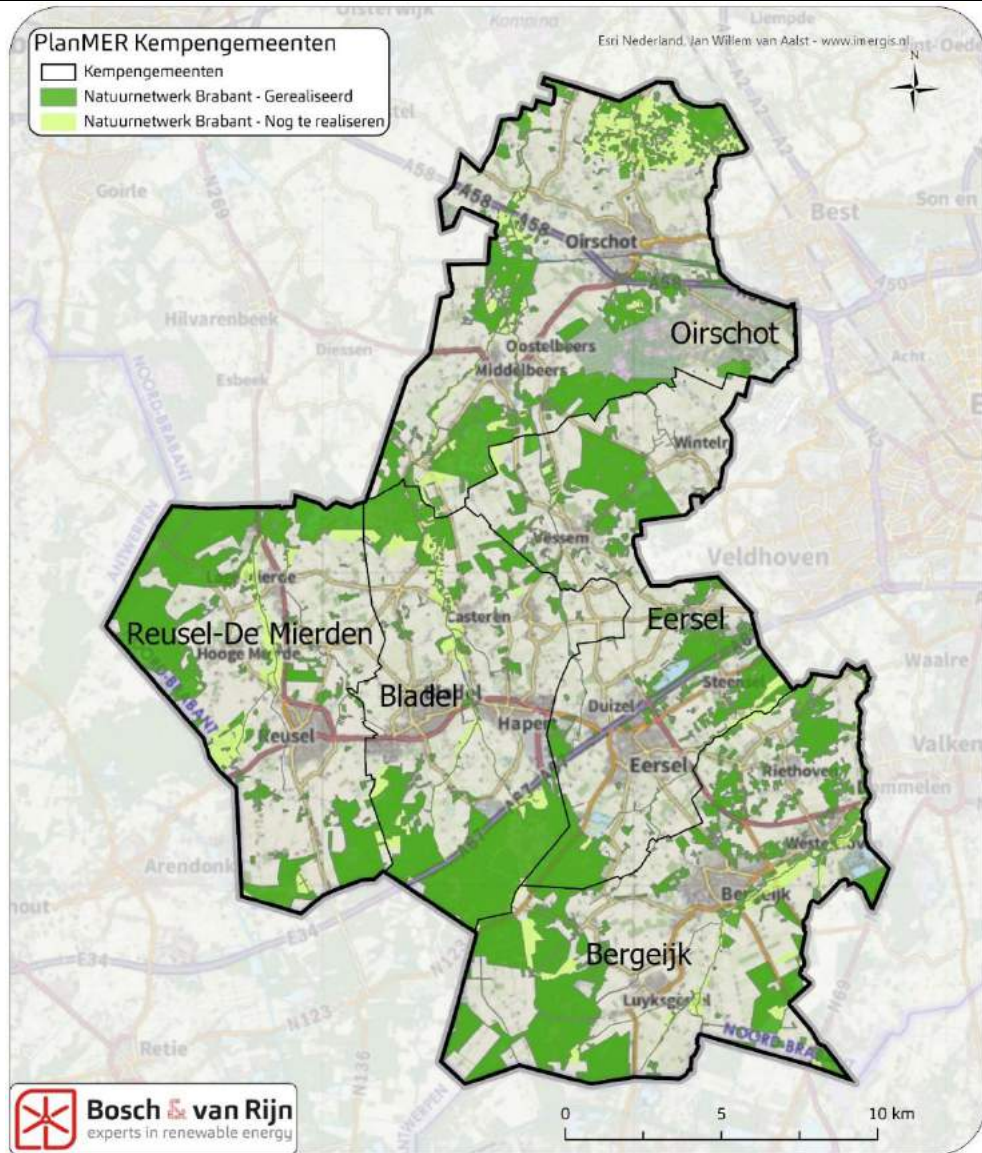
Figuur 24 Ligging van Natura 2000-gebieden in en rondom de Kempengemeenten. Een kaart waarop de Habitatrichtlijngebieden en vogelrichtlijngebieden onderscheiden zijn is opgenomen in het achtergrond-rapport Ecologie.



5.5.2.2 NNB

Het Natuurnetwerk Brabant kent verscheidene natuurdoeltypes. Voor dit detailniveau is het toch wenselijk om een effectafstand te formuleren. De gekozen effectafstand op NNB is vastgelegd op 200m. Dit vanwege het feit dat o.a. zang, roof- en weidevogels een verstoringafstand van 75m-200m hebben. Voor vleermuizen is eveneens een verminderd effect bij een afstand van meer dan 200m waargenomen. De grootste geluidsbelasting komt eveneens bij deze afstand te vervallen, waardoor ook andere soortgroepen, naar verwachting, geen significant negatieve effecten meer ondervinden.

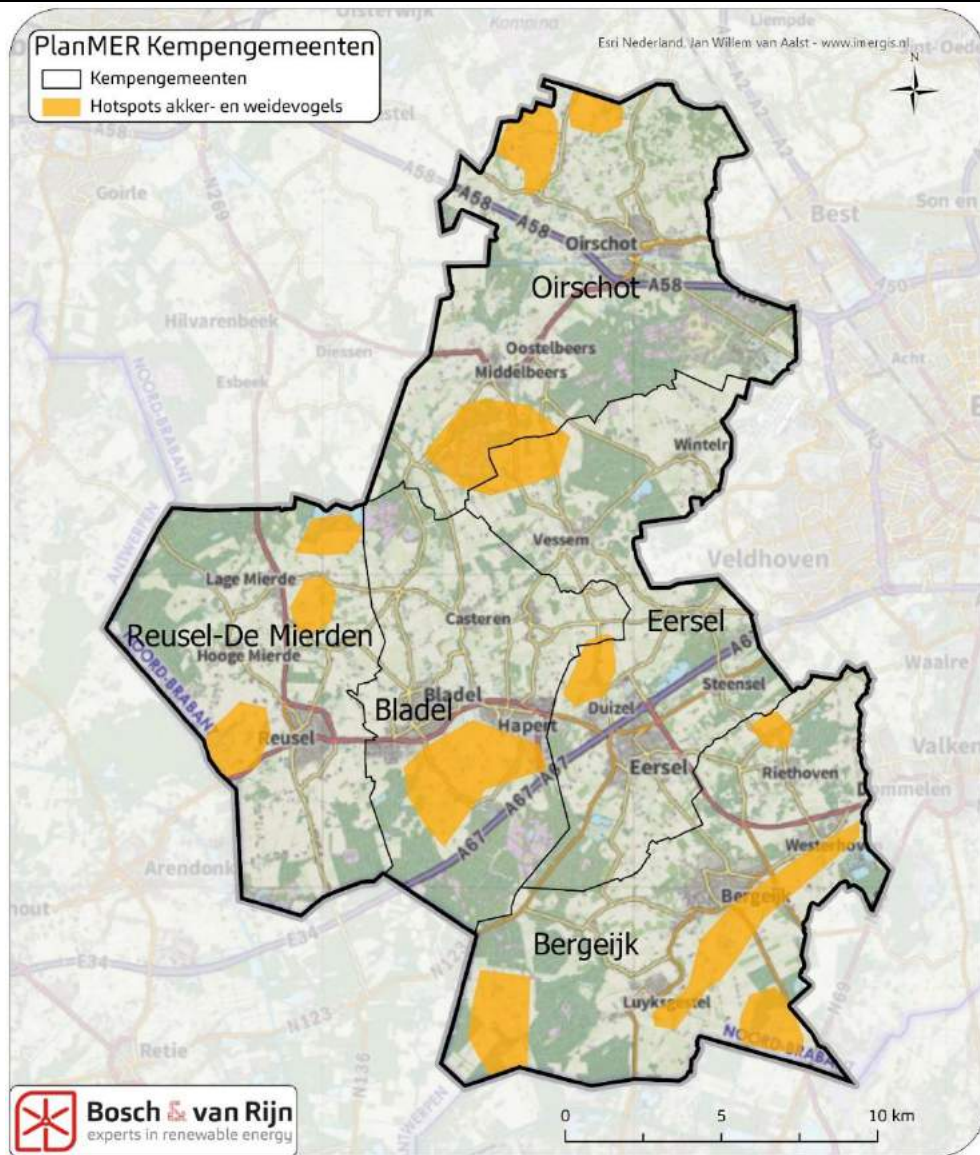
Figuur 25 Ligging van Natuurnetwerk Brabant in de Kempengemeenten. Bij de beoordeling is ook het NNB buiten deze grenzen van de Kempengemeenten betrokken.



5.5.2.3 Hotspots

Uit de literatuur blijkt dat weidevogels een verstoringafstand van maximaal 200m hebben. Derhalve wordt de effectafstand voor de hotspots op 200m vastgelegd.

Figuur 26 Hotspots van akker- en weidevogels in de Kempengemeenten. Bron: Econsultancy.



5.5.2.4 Effecten op beschermde soorten

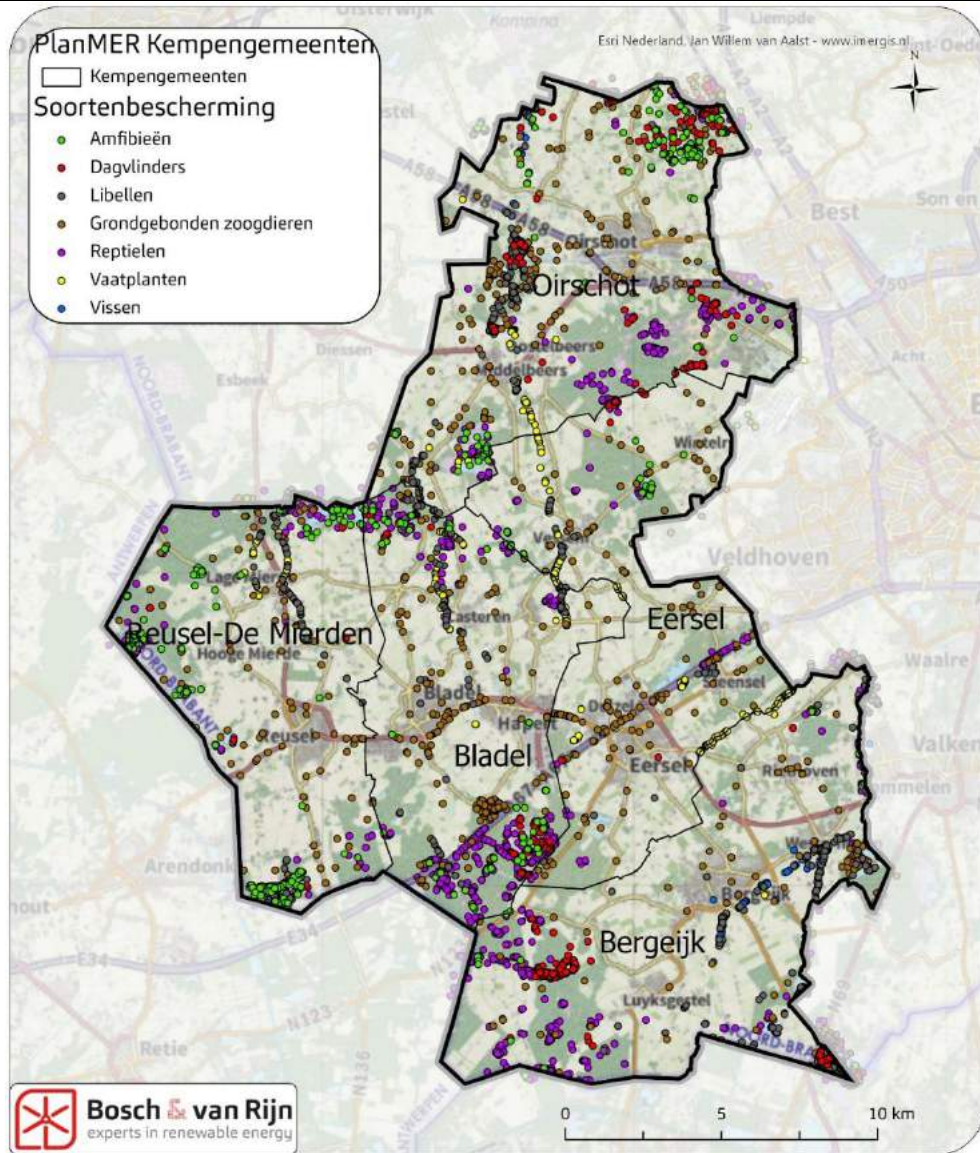
Vleermuizen

Vleermuizen maken gebruik van robuuste lijnelementen voor hun vliegroutes. In diverse ecologische onderzoeken van windparken hanteren ecologische adviesbureau de grens van 200m tot bosschages/bossen als grens voor de inschatting van het aantal slachtoffers.

Overige beschermde soorten

Voor de uniformiteit zal ook voor de overige beschermde soorten een effectafstand van 200m worden aangehouden. Gewenning zal naar verwachting snel op treden. Wel is het zo dat als een beschermde soort binnen 200m van het alternatief is waargenomen dat de locatie van het alternatief mogelijkwerijs tot het leefgebied behoort. Derhalve is de effectafstand van 200m een goede eerste zeef.

Figuur 27 Voorkomen van beschermde soorten binnen de Kempengemeenten (uitgezonderd vogels en vleermuizen, aangezien deze wijdverspreid binnen de Kempengemeenten voorkomen).



5.5.3 Beoordelingscriteria en effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de score van de beoordelingscriteria weergegeven.

Tabel 15 Gebruikte scores voor de bepaling van het risico voor de besluitvorming vanwege conflicten met de doelstelling van natuurwetgeving en beleid.

Score	Risico	Toelichting
0	Beperkt risico	Effecten beperkt; niet op voorhand overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden te verwachten.
-	Redelijk risico	Effecten redelijk; wellicht overtreding van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en/of mogelijke effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor mogelijk een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten.

 Groot risico

Effecten groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en/of effecten op GSI. Mitigatie of planaanpassing wellicht noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waarvoor waarschijnlijk een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Nader onderzoek is nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.

Tabel 16 Gedetailleerde effectbeoordeling per beoordelingscriterium op basis van afstanden.

Score	N2000		NNB	Hotspot	Soorten	
	VR (en HR in BE)	HR			Vleermuizen	Overig
0	>500m	>75m	>200m	>200m	>200m	>200m
-	<500m	<75m	<200m	<200m	n.v.t.	<200m
--	<75m	In N2000	<75m	In hotspot	<200m	n.v.t.

5.5.4 Resultaten

Hieronder worden de resultaten per windparklocatie gegeven, conform de hierboven beschreven effectbeoordeling. Zie voor een uitgebreide beschrijving per windparklocatie en per alternatief het achtergrondrapport ecologie (Bijlage B).

Tabel 17 Resultaten per windparklocatie.

Nr.	N2000	NNB	Hotspots	Soorten	Nr.	N2000	NNB	Hotspots	Soorten
1	--	--	--	--	28	0	0	-	0
2	0	--	--	--	29	0	--	--	--
3	0	--	0	--	30	0	--	-	--
4	0	--	0	--	31	-	--	--	--
5	0	--	0	--	32	-	--	0	--
6	0	-	0	0	33	0	--	0	--
7	0	--	0	--	34	0	--	0	--
8	0	0	0	-	35	0	--	0	--
9	-	--	0	--	36	0	--	0	--
10	-	--	--	--	37	0	-	0	--
11	-	--	--	--	38	0	--	--	-
12	-	--	0	--	39	0	--	0	--
13	-	--	0	--	40	0	--	0	--
14	0	-	0	--	41	0	0	0	0
15	0	--	0	--	42	0	--	-	--
16	-	--	--	--	43	0	--	--	--
17	-	--	--	--	44	0	--	0	--
18	-	--	--	--	45	-	--	--	--
19	0	--	0	--	46	0	--	--	--
20	0	--	0	--	47	0	--	0	--
21	-	--	0	--	48	0	--	-	-
22	0	0	--	0	49	0	--	--	--
23	0	-	0	--	50	-	--	0	--
24	0	-	0	--	51	--	--	--	--
25	-	--	0	--	52	-	--	--	--
26	0	-	0	--	53	-	--	0	--
27	-	--	--	--					

De beoordeling per alternatief is opgebouwd uit de beoordeling van de individuele windparklocaties waar het alternatief uit bestaat (zie Tabel 6).

Tabel 18 Resultaten per alternatief.

Alternatief	N2000	NNB	Hotspots	Soorten
Infrastructuur	0	--	0	--
Leefomgeving	-	--	--	--
Natuur & Landschap	0	-	0	--
Concentratie - Bergeijk Noord	-	--	0	--
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	0	--	--	--
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	-	--	--	--
Concentratie - Midden	-	--	--	--
Concentratie - Reusel - De Mierden	-	--	--	--
Concentratie - Reusel/Bladel	0	--	-	--
Overig	--	--	--	--

5.6 Bodem

5.6.1 Beoordelingskader

Op grond van de Wet bodembescherming dient, in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project, rekening te worden gehouden met de bodemgesteldheid. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie en moet worden vastgesteld of er sprake is van een saneringsnoodzaak (ernstige verontreinigingen). In de Wet bodembescherming is bepaald dat indien de desbetreffende bodemkwaliteit niet voldoet aan de norm voor de beoogde functie, de grond zodanig dient te worden gesaneerd dat zij kan worden gebruikt door de desbetreffende functie (functiegericht saneren). Voor een nieuw geval van bodemverontreiniging geldt, in tegenstelling tot oude gevallen (voor 1987), dat niet functiegericht maar in beginsel volledig moet worden gesaneerd. Nieuwe bestemmingen dienen bij voorkeur te worden gerealiseerd op bodem die geschikt is voor het beoogde gebruik.

Wanneer grond wordt ontgraven of wordt aangevoerd naar of vanaf de projectlocatie is sprake van roering van de bodem en moet worden voldaan aan de vereisten uit het Besluit bodemkwaliteit. Op grond van het Besluit bodemkwaliteit worden eisen gesteld aan de afvoer en hergebruik van grond.

De effecten van windparken op de bodem zijn beperkt. Er treedt geen bodemvervuiling op als gevolg van de bouw en exploitatie van een windpark. Als de windturbines worden afgebroken wordt doorgaans in de omgevingsvergunning voorgeschreven dat de grond in de oorspronkelijke staat teruggebracht moet worden. De effecten zijn daardoor tijdelijk van aard.

5.6.2 Onderzoek

Vanuit de functie van windturbines worden geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de bodem. Er is immers geen sprake van de langdurige aanwezigheid van personen.

Voor moderne windturbines geldt dat er geen sprake is van potentieel bodembedreigende activiteiten. Bij aan- of afvoer van grond zal uiteraard aan het Besluit bodemkwaliteit worden voldaan.

Voor de inschatting van de bodemkwaliteit op de locaties van de windturbines is bekeken of er op dit moment bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden, waarbij potentieel bodemverontreiniging kan ontstaan en of in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden, waarbij verontreiniging is ontstaan. Om dit inzichtelijk te krijgen is aansluiting gezocht bij de (gemeentelijke) opgestelde bodemkwaliteitskaarten. De gemeente Oirschot heeft geen beschikbare bodemkwaliteitskaart. Op de andere 4 kaarten staan geen belemmeringen, de windturbines worden in de regel op de ondergrond landbouw/natuur gerealiseerd.

N.B. Een bodemkwaliteitskaart is maximaal 5 jaar geldig. De bodemkwaliteitskaarten van de Kempengemeenten (met uitzondering van gemeente Bergeijk) komen uit 2009-2010 en zijn dus momenteel niet meer geldig. Na het verlopen van de bodemkwaliteitskaart is grondverzet op basis van de oude kaart niet meer toegestaan totdat een nieuwe bodemkwaliteitskaart is gemaakt en deze is vastgesteld door de raad. In de tussenperiode dient voor elk initiatief een bodemonderzoek plaats te vinden.

Voor het merendeel van de windturbinelocaties van de alternatieven is geen gedetailleerde bodeminformatie bekend, waardoor een gedegen vergelijking tussen opstellingsalternatieven met behulp van deze informatie niet mogelijk is. Daarnaast geldt ook dat na (verplichte) sanering van verontreinigde locaties, alle windturbinelocaties gelijkwaardig zijn en er vanuit bodemkwaliteit feitelijk geen onderscheidend effect zal zijn.

5.6.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Alle windparklocaties worden voor het milieuthema 'bodem' met een '0' gescoord.

5.7 **Water**

5.7.1 *Beoordelingskader*

Voor de plaatsing van de windturbines worden verhardingen aangebracht die effect kunnen hebben op de bodem en de waterhuishouding, onder andere fundatieoppervlak en kraanopstelplaatsen. Daarnaast zijn nieuwe transportleidingen benodigd om windturbines te koppelen aan het landelijke elektriciteitsnetwerk. Er zijn mogelijke effecten op de waterhuishouding en grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit. Ook is het optreden van zettingen mogelijk als gevolg van heiwerkzaamheden.

Voor het milieuaspect water wordt per MER-alternatief getoetst of windturbines voorzien zijn op of nabij gronden die relevant zijn voor de waterhuishouding. Ten behoeve hiervan wordt gekeken naar grondwater, grondwaterbeschermings- en

waterwingebieden, hemelwater, waterkeringen en waterbergingsgebieden. Hiermee kan beoordeeld worden welk opstellingsalternatief het gunstigst scoort ten opzichte van watergerelateerde aspecten.

Het gehele onderzoeksgebied, de vijf Kempengemeenten, liggen binnen de begrenzing van het waterschap De Dommel.

In dit planMER wordt op hoofdlijnen gekeken naar de effecten van de opstellingen met betrekking tot de waterhuishouding.

5.7.2 *Onderzoek*

5.7.2.1 *Grondwater*

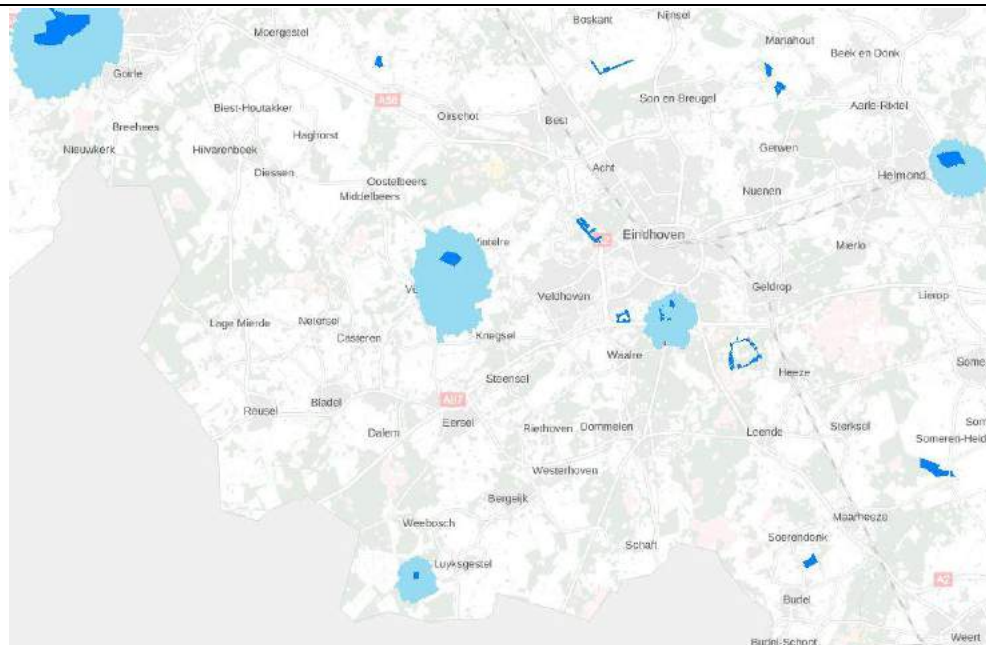
De windturbines uit alle alternatieven liggen buiten grondwaterbeschermings- en waterwingebieden.

Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt daarmee uitgesloten. Als de windturbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater.

De genoemde eventuele bemaling tijdens de bouwfase kan tijdelijke effecten hebben. Dergelijke effecten moeten voor elk concreet initiatief worden onderzocht.

Alle alternatieven en lijnen scoren neutraal op het thema Grondwater ('0').

Figuur 28 Kaart grondwater, Verordening ruimte Noord-Brabant (geconsolideerd januari 2019)



5.7.2.2 Hemelwater

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe.

Het onderzoeksgebied ligt in het beheergebied van waterschap De Dommel. De besluiten en regels hiervan liggen vast in de Keur. Uit de Keur²⁹ is het volgende geformuleerd over de toevoeging van verhard oppervlak:

2.1. Toename verhard oppervlak

Wanneer het waterschap niet heeft ingestemd met de waterparagraaf van een bestemmingsplan en er sprake is van een toename van verhard oppervlak vanaf 2.000 m² tot en met 10.000 m² wordt de rekenregel toegepast en bij toename van meer dan 10.000 m², of bij het niet voldoen aan de rekenregel, wordt de beleidsregel toegepast. Verhard oppervlak is al het oppervlak dat er voor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt dan in de huidige situatie zonder verharding.

Daarnaast is in de inleiding het volgende beschreven:

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel van dit uitgangspunt is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Voor lozingen op een oppervlaktewater eist het Waterschap daarom een vervangende berging, die de extra afvoer van het nieuwe verharde oppervlak als het ware neutraliseert. Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid voorwaarden aan de afvoer via een rioleringsstelsel. Bij het invullen van de compensatieopgave wordt tevens gekeken naar de mogelijke realisering van andere waterdoelen. Het gaat hierbij dus om een optimale inpassing van een plan in zijn omgeving, waarbij ook gekeken moet worden naar het huidige en toekomstig functioneren van het totale (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt. Naast het behoud van voldoende systeemrobustheid, kan hiermee beter invulling worden gegeven aan de gewenste doelmatigheid. Bovendien biedt dit mogelijkheden voor waterschappen en gemeenten om ook andere dan hydrologische aspecten mee te nemen in de afweging. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het oplossen van waterkwaliteitsknelpunten of het tegengaan van verdroging.

Eventueel benodigde compenserende maatregelen zorgen ervoor dat het aspect hemelwater geen onderscheidend karakter heeft, waardoor alle alternatieven op dit aspect neutraal ('0') scoren.

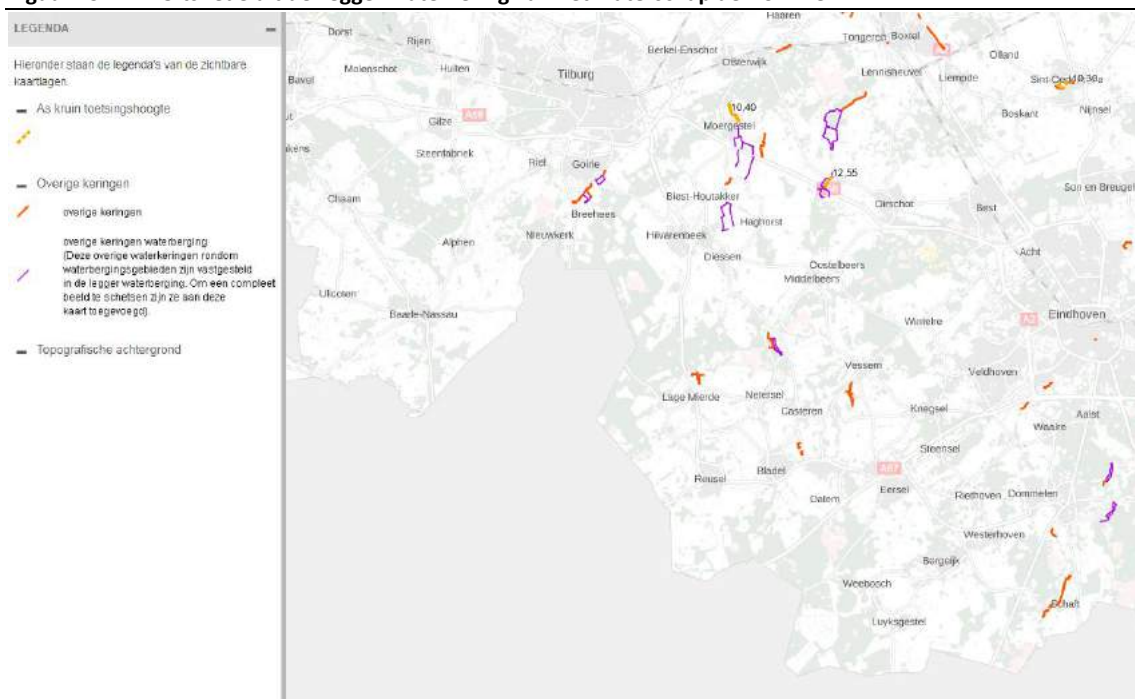
Voor individuele initiatieven zal een watertoets moeten worden uitgevoerd, waarin de eventuele compensatie wordt onderzocht.

²⁹ Keur Waterschap De Dommel 2015, beleidsregels 01-01-2019

5.7.2.3 Waterkeringen

De beoordeling van het thema 'Effect op waterkeringen' is meegenomen onder Externe veiligheid (paragraaf 5.3.5). Hieronder wordt enkel het wettelijk kader geschetst.

Figuur 29 Uitsnede uit de Legger waterkering van het waterschap de Dommel.

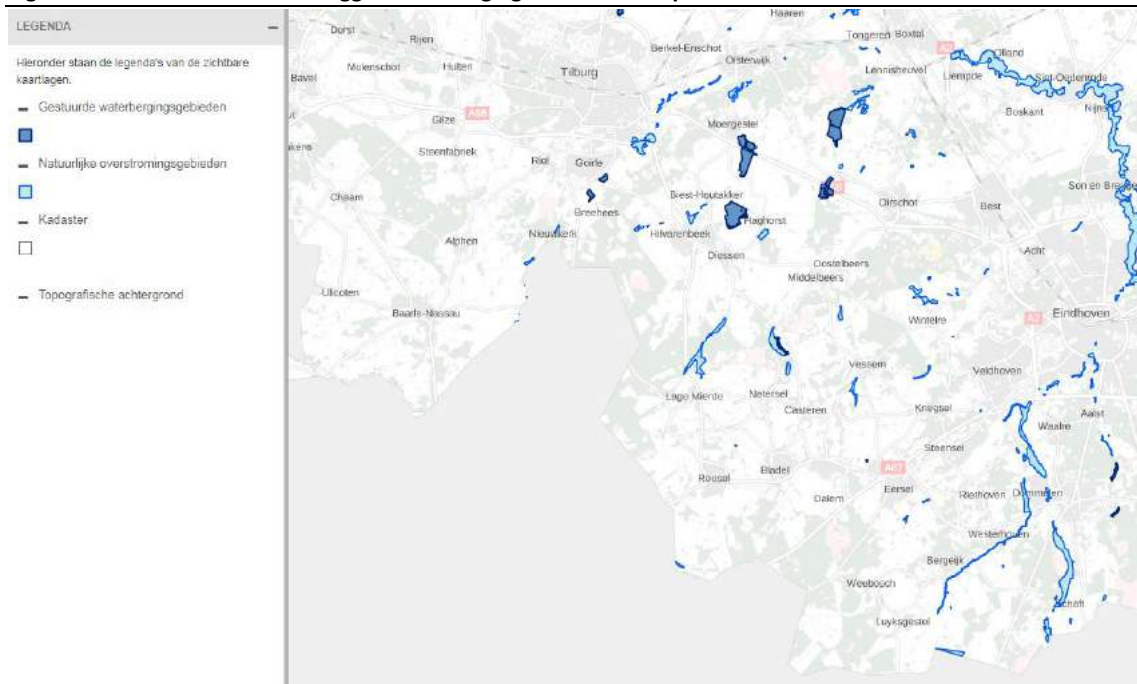


Regels ter bescherming van de waterkeringen zijn opgenomen in de Keur waterschap De Dommel. Er liggen geen primaire waterkeringen en beschermingszones binnen de Kempengemeenten. Wel liggen er een aantal overige keringen binnen het onderzoeksgebied. Deze keringen kennen echter geen beschermingszones, dus wanneer de windturbines niet op of in deze keringen worden geplaatst is er geen negatief effect. De keringen zullen worden gevrijwaard van plaatsing van windturbines, derhalve scoren alle alternatieven op dit aspect neutraal ('0').

5.7.2.4 Waterbergingsgebied

Binnen waterbergingsgebieden zijn geen bouwwerken buiten het vigerende bestemmingplan mogelijk. Dit omdat het waterbergend vermogen afneemt bij een dergelijke ontwikkeling.

Figuur 30 Uitsnede uit de Legger waterberging van waterschap de Dommel.



Er liggen meerdere waterbergingsgebieden binnen de Kempengemeenten. De windparklocaties zijn buiten de waterbergingsgebieden gelegen, met uitzondering van lijn 1. Derhalve scoort alleen lijn 1 negatief ('--') op dit punt.

5.7.3 *Beoordelingscriteria en effectbeoordeling*

Op de milieuthema's grondwater, hemelwater, waterkeringen en waterberging zijn de MER-alternatieven niet onderscheidend, met uitzondering van lijn 1 die negatief ('--') scoort op het beoordelingscriterium waterberging, vanwege de situering in het waterbergingsgebied. In het kader van eventuele concrete projecten zal op project-niveau specifiekere moeten worden gekeken naar eventuele compensatieplicht.

Alle windparklocaties scoren een '0' op de beoordelingscriteria Grondwater, Hemelwater en Waterkeringen. Op het criterium Waterberging scoort windparklocatie 1 een '--'. Alle andere windparklocaties scoren een '0'.

5.8 **Archeologie**

5.8.1 *Beoordelingskader*

Het in 1992 door Nederland ondertekende Verdrag van Malta regelt archeologisch erfgoed op Europees niveau, met als belangrijkste doel het behoud van dit erfgoed in situ. De bodem biedt namelijk de beste garantie voor een goede conservering van archeologische waarden. Bij ruimtelijke ontwikkeling moet rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog mogelijkheden zijn voor archeologievriendelijke alternatieven. Tot slot is met het verdrag het 'de verstoorder betaalt'-principe geïntroduceerd. Het Verdrag is

geïmplementeerd in de Monumentenwet (1988) die in 2016 grotendeels is opgegaan in de Erfgoedwet. Voor ruimtelijke ontwikkelingen en archeologische bescherming en –onderzoek geldt dat de Monumentenwet van kracht blijft tot de inwerkingtreding van de nieuwe Omgevingswet.

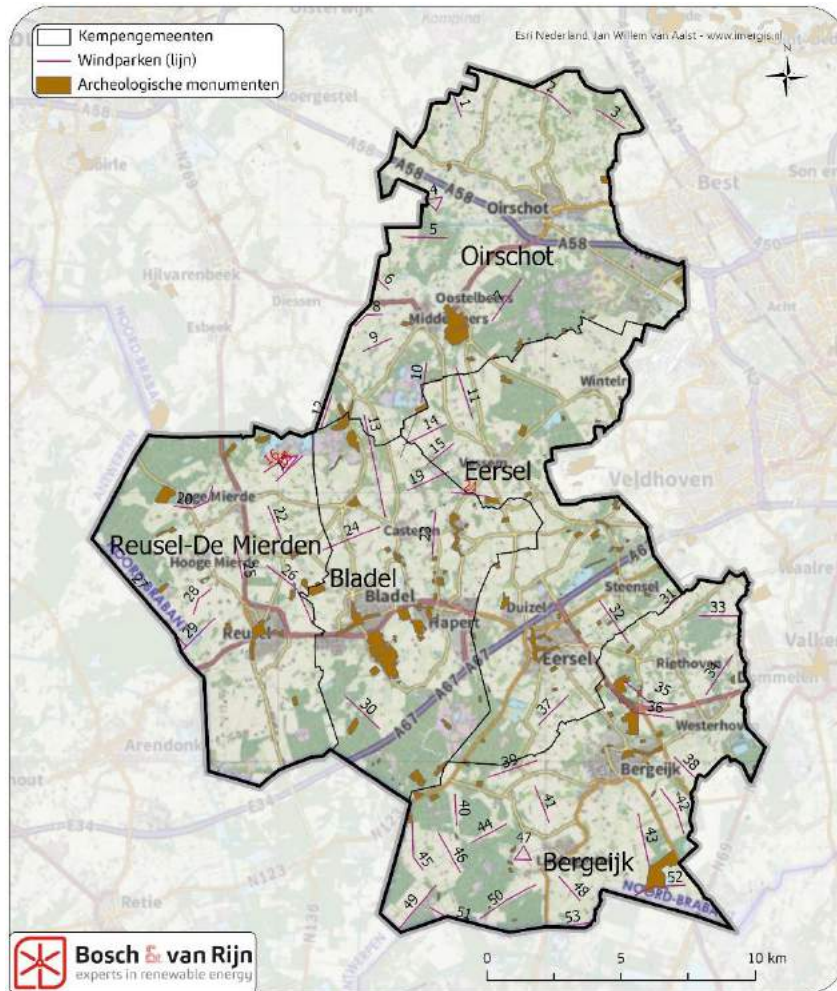
De provincie Noord-Brabant beschikt over kaartmateriaal van ‘archeologische monumenten’. Dit zijn vlakken waar een hoge archeologische waarden geldt. Deze waarden zijn ook in de bestemmingsplannen per gemeente weergegeven. Voor deze waarden gelden de volgende regels:

33.2 Bouwregels

Voor het bouwen van gebouwen en bouwwerken, geen gebouw zijnde gelden de volgende regels:

- a. de aanvrager van een omgevingsvergunning die betrekking heeft op een activiteit als bedoeld in artikel 2.1 lid 1 onder a Wabo (bouwen) dient voor bouwwerken met een oppervlakte groter dan 100 m² en bouwwerken die dieper gaan dan 0,3 meter onder het maaiveld, een rapport te overleggen waarin de archeologische waarden van de gronden die blijkens de aanvraag zullen worden verstoord, naar oordeel van het bevoegd gezag in voldoende mate zijn vastgesteld;
- b. indien uit het onder a genoemde rapport blijkt dat de archeologische waarden van de gronden door het verlenen van de omgevingsvergunning zullen of kunnen worden verstoord, kan het bevoegd gezag de omgevingsvergunning weigeren of één of meerdere van de volgende voorwaarden verbinden aan de omgevingsvergunning:
 1. de verplichting tot het treffen van technische maatregelen, waardoor archeologische waarden in de bodem kunnen worden behouden;
 2. de verplichting tot het doen van opgravingen; de verplichting de werken of werkzaamheden die leiden tot de bodemverstoring, te laten begeleiden door een deskundige op het terrein van archeologische monumentenzorg die voldoet aan door het bevoegd gezag bij de vergunning te stellen kwalificaties;
 3. het bevoegd gezag kan afwijken van het bepaalde in lid a indien de archeologische waarde van het terrein in andere beschikbare informatie afdoende is vastgesteld.

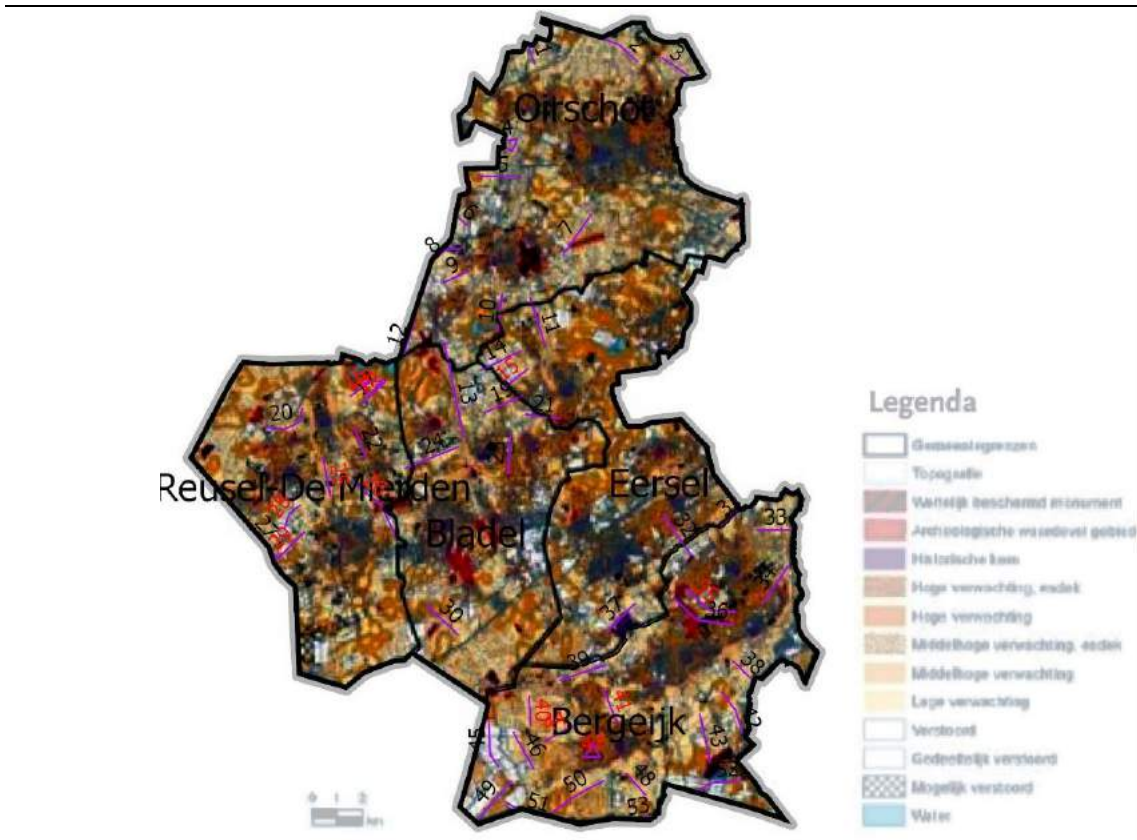
Figuur 31 Archeologische monumentenkaart (AMK).



In verband met de plaatsing windturbines en de bijbehorende kraanopstelplaatsen en/of toegangswegen vinden grondwerkzaamheden plaats. De fundering van een windturbine heeft een oppervlakte van ca. 350 m². De kraanopstelplaats van een windturbine heeft een oppervlakte van ca. 1.500 m². Daarnaast worden er toegangswegen aangelegd. De bodemroering hiervan bereikt naar verwachting geen diepte van 50 cm.

Daarnaast hebben de Kempengemeenten een archeologische verwachtingenkaart opgesteld. Op grond van deze archeologische verwachtingenkaart is na te gaan in hoeverre er een archeologische verwachting in een gebied ligt. Uit de archeologische verwachtingenkaart blijkt dat de verwachtingen in een groot deel van het buitengebied divers zijn, deze verwachtingenkaart is opgenomen in de vigerende bestemmingsplannen.

Figuur 32 Archeologische verwachtingenkaart. Op het detailniveau van een planMER is deze kaart niet zinvol te gebruiken: archeologie is een milieuthema dat pas op projectniveau nuttig kan worden onderzocht.



Voor het aspect archeologie wordt gekeken naar de effecten tijdens de aanlegfase en de verwachte invloed per gebied.

Tabel 19 Beoordelingscriterium bodem, water en archeologie windenergie

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Archeologie	Effecten op archeologische waarden	Kwalitatief

5.8.2 *Onderzoek*

Uit de archeologische monumentenkaart blijkt dat de archeologische monumenten verspreid binnen het onderzoeksgebied liggen.

Voor het planMER beschouwen we de situering van de windparkenlijnen t.o.v. de archeologische monumenten als beoordelingscriterium.

5.8.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

In het kader van het MER zijn de varianten met elkaar vergeleken op mogelijke archeologische verstoringen. In onderstaande tabellen is te zien hoeveel windturbines per zoekgebied ingetekend zijn op gebieden met archeologische verwachting.

Tabel 20 Beoordelingscriterium archeologie

Beoordeling

--	Grootste deel van de windparklijn ligt op een archeologisch monument
-	Beperkt gedeelte van de windparklijn ligt op een archeologisch monument
0	Geen windparklijn op een archeologisch monument
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Als er geen windturbines op archeologische monumenten staan is archeologisch onderzoek niet verplicht. Staan de daadwerkelijke windturbines op een archeologisch monument dan is archeologisch onderzoek hoogstwaarschijnlijk verplicht. Dit is echter een globale analyse op hoofdlijnen, per ontwikkeling dient er een locatie specifieke analyse uitgevoerd te worden.

Windparklocaties 26, 35, 36 en 52 staan gedeeltelijk op een archeologisch monument en scoren dus een '-'. Alle overige windparklocaties scoren een '0'.

5.9 Energieopbrengst en vermeden emissies

5.9.1 Beoordelingskader

Wanneer windturbines en 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. In het MER vindt een analyse plaats van het voorkomen van emissies elders. Per alternatief wordt een inschatting gemaakt van de energieopbrengst. In Nederland wordt per opgewekte GWh gemiddeld 526 ton CO₂ uitgestoten³⁰. Deze uitstoot wordt met de opwekking van wind- en zonne-energie gemitigeerd. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst. Hieronder is de wijze waarop beoordeeld en gewogen wordt weergegeven.

Tabel 21 Beoordelingscriteria energieopbrengst en vermeden emissies windenergie

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst en vermeden emissies	Elektriciteitsproductie (MWh/jaar)	Kwantitatief

5.9.2 Verduidelijking vermogen en productie

Het vermogen van windturbines wordt uitgedrukt in MW (megawatt). 1 MW = 1.000.000 Watt.

De elektriciteitsproductie van windturbines wordt uitgedrukt in MWh (megawattuur). Een windturbine met een vermogen van 5 MW die een uur lang op vol vermogen draait produceert in die tijd 5 MWh. Ter vergelijking: een gemiddeld Nederlands huishouden verbruikt ca. 3,3 MWh per jaar.

³⁰ Otten en Afman, *Emissiekentallen elektriciteit, kentallen voor grijze en 'niet-geormerkte stroom' inclusief upstream-emissies*, CE Delft, januari 2015.

Naast de MWh wordt ook de PJ (petajoule) gebruikt als eenheid van energie (de doelstelling in de Kempengemeenten is om jaarlijks 6,67 PJ aan duurzame energie te produceren). 1 PJ is ongeveer 275.000 MWh.

5.9.3 Onderzoek

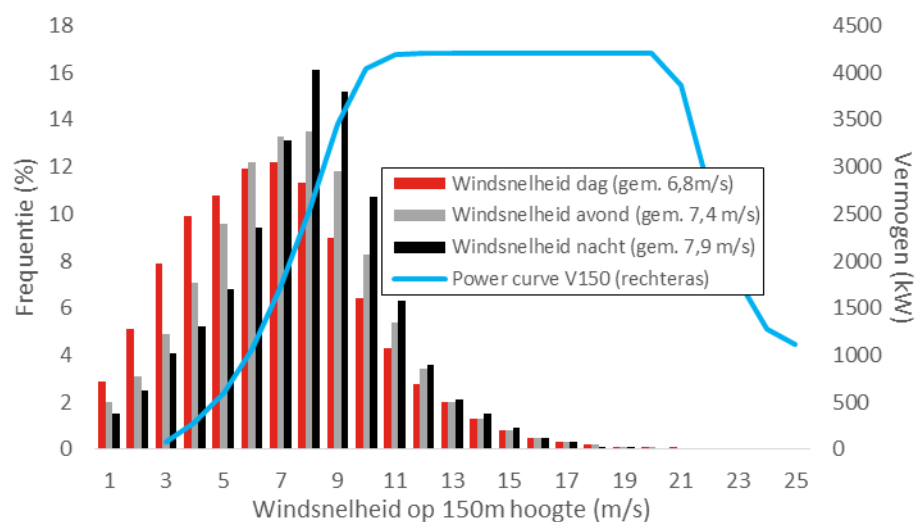
Eerst is een inschatting gemaakt van de jaarlijkse energieproductie van 1 windturbine. Vervolgens is deze productie vermenigvuldigd met het aantal windturbines, en is er indien van toepassing een afslag voor parkeffecten opgenomen.

Voor de berekening van de verwachte jaarlijkse energieproductie zijn de volgende invoergegevens nodig:

- **Windsnelheidsverdeling op ashoogte** – het KNMI heeft in november 2018 een database gepubliceerd met de gemiddelde windsnelheidsverdeling op ashoogte in heel Nederland, gebaseerd op het HARMONIE meteorologisch model³¹. Voor dit PlanMER is de aanname gedaan dat het op alle plekken binnen de het plangebied even hard waait. Eventuele verschillen in de windsnelheid binnen de gemeente zijn gering vergeleken met de onzekerheid van het gebruikte model. De windsnelheidsverdeling is berekend ter plaatse van het geometrische zwaartepunt van het plangebied, op een hoogte van 150 meter.
- **Vermogen (power curve) van de windturbines** – Om een inschatting te maken van de energieproductie van een windturbine gaan we uit van de gegevens van een concreet type, te weten de Vestas V150 4,2 MW. De power curve van deze windturbine geeft aan welk vermogen deze windturbine levert bij welke windsnelheid. De power curve is aangeleverd door de fabrikant.

Bovengenoemde aspecten zijn in Figuur 33 grafisch weergegeven.

Figuur 33 Windsnelheidsverdeling op ashoogte (linkeras) en power curve van de onderzochte windturbines (rechteras).



³¹ Ditzelfde model wordt gebruikt in de 'Windviewer' van RVO.

Door voor elke windsnelheid het aantal verwachte uren in een jaar te vermenigvuldigen met het bij die windsnelheid horende vermogen is de bruto jaarproductie van een windturbintype te berekenen. Vervolgens wordt hierop 15% in mindering gebracht. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor parkverliezen, onderhoud, storing en transportverliezen.

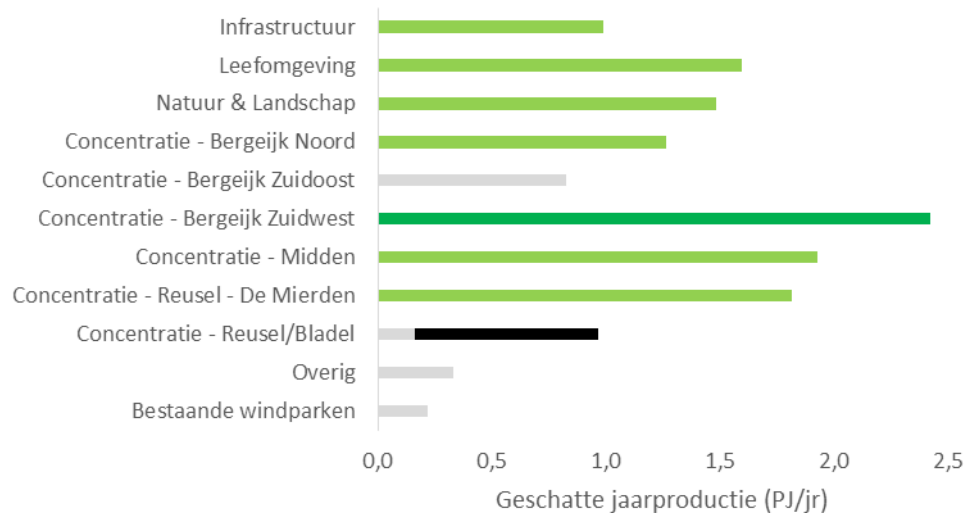
De berekening per alternatief bestaat uit het vermenigvuldigen van de netto productie per windturbine met het aantal windturbines in het betreffende alternatief.

Tabel 22 Productiegegevens van de referentiewindturbine die in het MER wordt doorgerekend

Type	Vestas V150
Gem. windsnelheid (m/s)	7,3
Vermogen (MW)	4,2
Bruto productie per windturbine (MWh/jaar)	18.000
Netto productie per windturbine (MWh/jr)	15.300

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuur. Daarbij zijn ter vergelijking ook de bestaande windparken (Laarakkerdijk en Kattenberg-Reedijk) verbeeld.

Figuur 34 Verwachte jaarlijkse energieproductie per alternatief. Uitgedrukt in PJ. Bij het concentratiegebied Reusel/Bladel zijn de vergunde windturbines van De Pals en de geplande windturbines van VHTAC apart weergegeven (in zwart). De kleuren komen overeen met de effectbeoordeling uit paragraaf 5.9.4.



De jaarproductie zoals hierboven beschreven wordt ook gebruikt bij het bepalen van de relatieve effectbeoordeling van enkele andere milieuthema's, zoals geluid en slagschaduw.

5.9.4 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

In het kader van het MER zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op verwachte energieproductie. Hierbij is onderstaande effectbeoordeling gehanteerd.

Tabel 23 Beoordelingscriterium energieproductie

Beoordeling	Relatie met doelstelling
0	Minder dan 1 PJ/jaar Minder dan 15%
+	1 tot 2 PJ/jaar 15 tot 30%
++	Meer dan 2 PJ/jaar Meer dan 30%

Voor de 'relatie met de doelstelling' is aansluiting gezocht bij de 6,67 PJ die de Kempengemeenten voornemens zijn om duurzaam op te wekken.

Tabel 24 Conclusie energieproductie windenergie.

Alternatief	Netto productie	
	MWh/jr	PJ/jr
Infrastructuur	275.400	1,0
Leefomgeving	443.700	1,6
Natuur & Landschap	413.100	1,5
Concentratie - Bergeijk Noord	351.900	1,3
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	229.500	0,8
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	673.200	2,4
Concentratie - Midden	535.500	1,9
Concentratie - Reusel - De Mierden	504.900	1,8
Concentratie - Reusel/Bladel	45.900	0,2
Overig	91.800	0,3

5.10 Netinpassing

Zoals aangegeven in het Haalbaarheidsonderzoek is netinpassing een belangrijk aspect van de energietransitie dat vaak onderbelicht blijft. Daarom hebben de Kempengemeenten reeds intensief contact met Enexis (de netbeheerder) over dit thema.

Het haalbaarheidsonderzoek maakt onderscheid tussen kleine projecten, waarvoor het aanleggen van een lange kabel te duur is, en die dus op lokale transportverdelstations moeten worden aangesloten (die echter een beperkte capaciteit hebben) en grotere projecten, die moeten worden aangesloten op een van de beschikbare hoofdstations.

De grens tussen kleine en grote projecten wordt in het Haalbaarheidsonderzoek gelegd op 6 MVA (MegaVoltAmpère). Voor windturbines betekent dit dat een opstelling van 3 of meer windturbines altijd onder de 'grote' projecten valt. Dat betekent dat netaansluiting over een relatief grote afstand gaat, met bijkomende kosten.

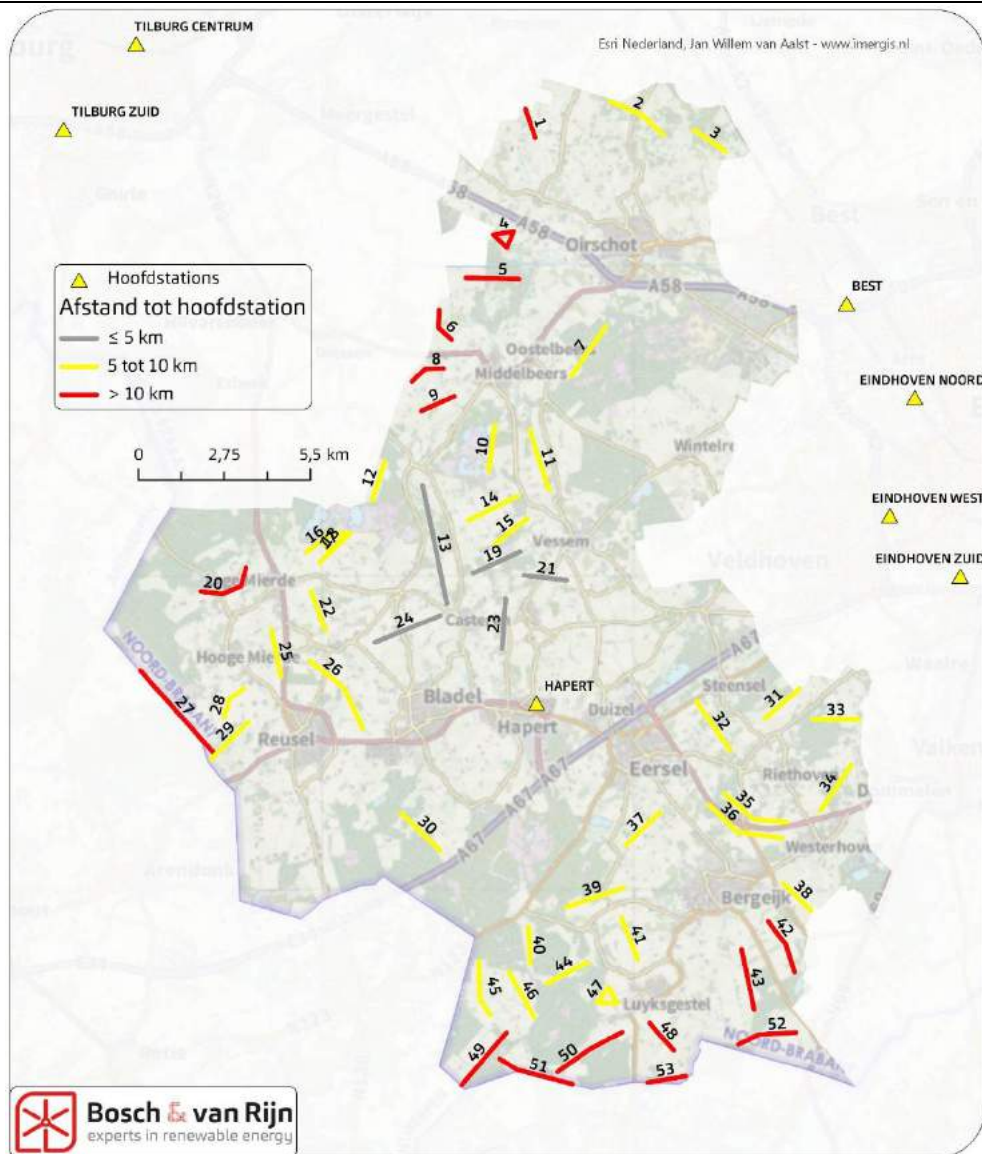
Binnen de Kempengemeenten liggen meerdere transportverdelstations, maar slechts 1 hoofdstation. In de aangrenzende gemeenten liggen nog enkele andere hoofdstations, maar feit is dat aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet een kostbare aangelegenheid is.

De milieueffecten van het aanleggen van een elektriciteitskabel zijn beperkt. De aanleg van een of meer eventuele nieuwe hoofdstations kan noodzakelijk zijn om de benodigde hoeveelheid opgewekte duurzame energie op het net te zetten. De

ligging van dergelijke hoofdstations is echter nog niet bekend, waardoor hierop niet kan worden voorgesorteerd.

Onderstaande figuur toont, conform de notitie reikwijdte en detailniveau, hoe groot de afstand is van de verschillende windparklocaties tot een hoofdstation. Omdat de verhouding tussen deze afstand niet direct gerelateerd is aan eventuele milieueffecten is er verder geen beoordeling aan deze analyse gekoppeld. Wel kan dit overzicht helpen bij het opstellen van het beleids- en toetsingskader.

Figuur 35 Afstand van de verschillende windparklocaties tot het dichtstbijgelegen hoofdstation.



5.11 Samenvatting milieueffecten per windparklocatie

Onderstaande tabel toont in bondige samenvatting de score van de windparklocatie op de hierbovenbeschreven beoordelingscriteria.

Tabel 25 Samenvatting milieueffecten, per windparklocatie.

Windparklocatie	LEEFOMGEVING					LANDSCHAP					ECOLOGIE				BODEM,WATER,ARCHEOLOGIE					OPBRENGST	
	Aantal woningen binnen 500m	Aantal woningen binnen 1000m	Woningen<500m per GWh	Woningen<1000m per GWh	Aanwezigheid andere geluidsbronnen	Aansluiting op landsch. structuur	Herkenbaarheid van de opstelling	Interferentie andere windparken	Invloed op landsch. kernkwaliteiten	Zichtbaarheid	Effect op Natura 2000	Effect op NNB	Effect op akker-/weidevogels	Soortenbescherming	Bodem	Grondwater	Hemelwater	Waterkeringen	Waterberging	Archeologie	Energieproductie (PJ/jr)
1	0	0	0	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0,17	
2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
3	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
5	-	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
6	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
7	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
8	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
9	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
10	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
11	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
12	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
13	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,39
14	-	0	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
15	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
16	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
17	0	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
18	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
19	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
20	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
21	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
22	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
23	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
24	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
25	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,28
27	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
28	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
29	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
30	0	0	0	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
31	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
32	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
33	0	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
34	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
35	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,22
36	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,28
37	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
38	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
39	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
40	0	0	-	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
41	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
42	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
43	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
44	0	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
45	-	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,22
46	0	0	0	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
47	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
48	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17
49	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
50	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
51	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,28
52	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0,22
53	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0,17

5.12 Samenvatting milieueffecten per alternatief

Onderstaande tabel toont in bondige samenvatting de score van de MER-alternatieven op de hierbovenbeschreven beoordelingscriteria. Hiermee is een vergelijking tussen de MER-alternatieven mogelijk gemaakt.

Hoofdstuk 8 bevat een beschrijving per MER-alternatief, waarbij wordt stilgestaan bij de aandachtspunten die elk alternatief kenmerken.

Tabel 26 Samenvatting milieueffecten windenergie, per alternatief.

Alternatieven	LEEFOMGEVING					LANDSCHAP				ECOLOGIE				BODEM, WATER, ARCHEOLOGIE					OPBRENGST	
	Woningen <500m	Woningen <1000	Woningen <500m per GWh	Woningen <1000 per GWh	Aanwezigheid andere geluidsbronnen	Interferentie tussen windparken	Aansluiting op landschappelijke structuur	Invloed op landschappelijke kernkwaliteiten	Zichtbaarheid van het alternatief	Effect op Natura 2000-gebieden	Effect op Natuurnetwerk Brabant	Effect op akker- en weidevogels	Soortenbescherming	Bodem	Grondwater	Hemelwater	Waterkeringen	Waterberging	Archeologie	Energieproductie (PJ/jr)
Infrastructuur	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	-	1,0
Leefomgeving	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,6
Natuur & Landschap	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	1,5
Concentratie - Bergeijk Noord	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	1,3
Concentratie - Bergeijk Zuidoost	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,8
Concentratie - Bergeijk Zuidwest	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	2,4
Concentratie - Midden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,9
Concentratie - Reusel - De Mierden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,8
Concentratie - Reusel/Bladel	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,2
Overig	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,3

Deel B: Grootschalige zonneparken

Hoofdstuk 6 Alternatieven zon

6.1 Inleiding

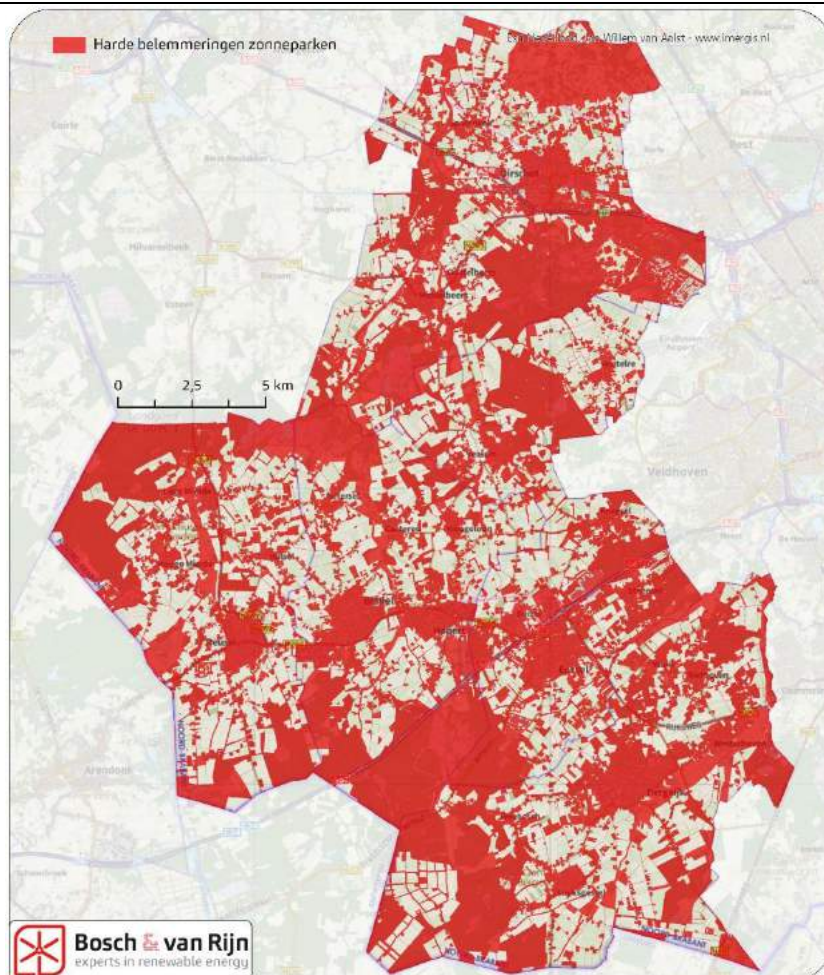
Grootschalige zonneparken verschillen van windparken in die zin dat de wettelijk minimaal aan te houden afstand (bijvoorbeeld tot woningen) kleiner is. Daardoor zijn de harde uitsluitingsgebieden een minder sturende factor voor zonneparken dan voor windparken.

Mede om deze reden en omdat in deze fase nog geen sprake is van een beoordeling van initiatieven is er in dit MER voor gekozen om geen concrete parken in te tekenen, maar de milieueffecten van zonneparken in verschillende landschapstypen te beschouwen, te beoordelen en te vergelijken.

6.2 Beschikbare ruimte

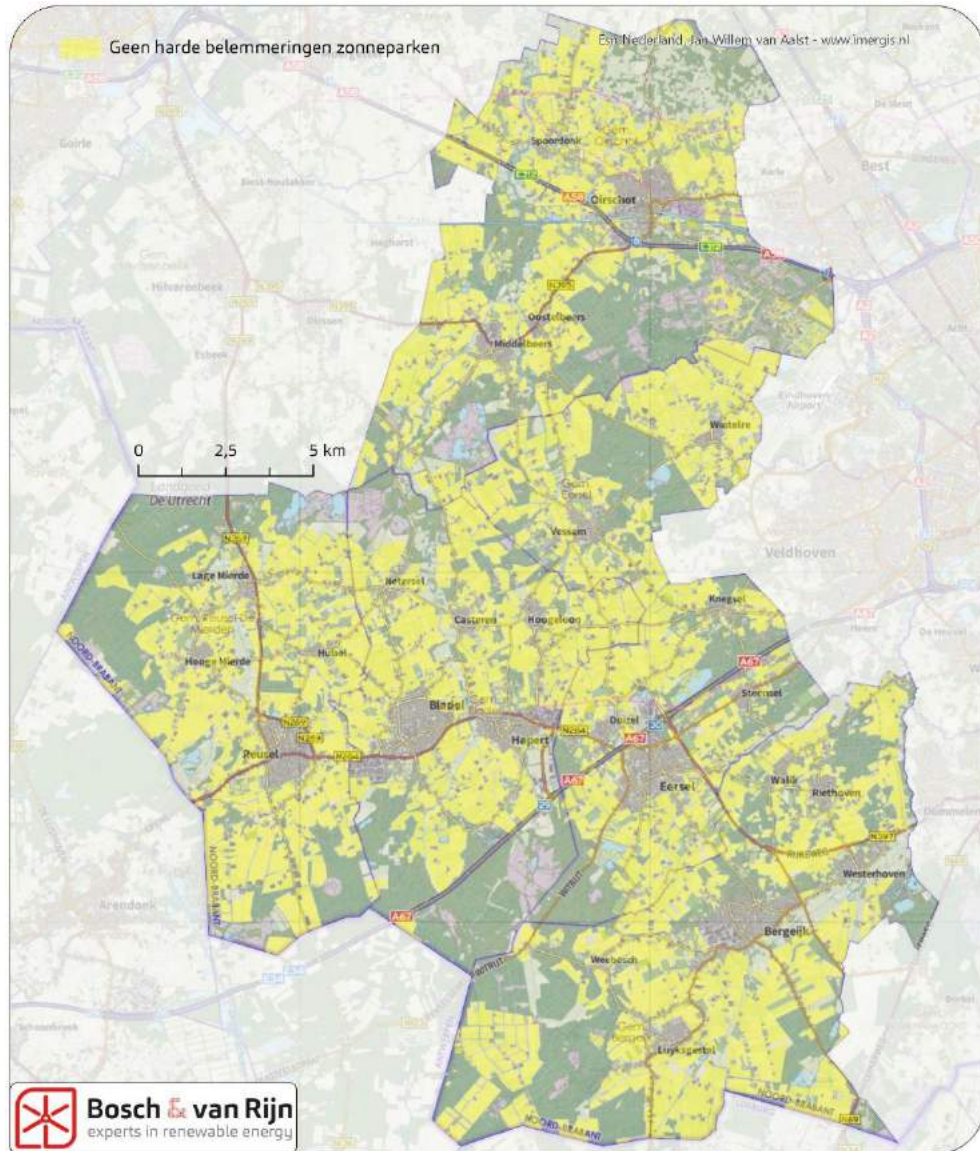
Het Haalbaarheidsonderzoek heeft reeds beschreven welke gebieden voor grootschalige zonneparken geen harde belemmeringen kennen. Deze gegevens dienen als input voor het planMER. Harde belemmeringen zijn bijvoorbeeld natuurgebieden, bebouwde kom, infrastructuur en water. Onderstaande figuur toont de harde belemmeringen.

Figuur 36 Harde uitsluitingsgebieden voor grootschalige zonneparken.



Het 'negatief' van bovenstaande kaart is een overzicht van gebieden waar zonneparken niet op voorhand uitgesloten zijn:

Figuur 37 Gebieden waar zonneparken niet op voorhand zijn uitgesloten.



6.3 Alternatieven: onderzoeksgebieden

De beschikbare ruimte is – in principe – alle ruimte binnen bovenstaande figuur.

Om het onderzoeksgebied Kempengemeenten op een zinvolle en overzichtelijke manier te kunnen beoordelen, is het gebied opgedeeld in kleinere landschappelijk samenhangende gebieden op basis van de uitkomsten van de landschapsanalyse. Deze gebieden zijn als MER-alternatieven beschouwd en zijn uitgebreid beschreven in de landschappelijke beoordeling van grootschalige zonneparken die is uitgevoerd door bureau Roenom (Bijlage A).

6.3.1 *Toepassing van de indeling op basis van landschapstypen*

Dankzij de hoogteverschillen, de beken, de invloed van natuurlijke processen zoals erosie en de effecten van het gebruik door de mens, zijn verschillende landschapstypen te onderscheiden. Deze landschappen zijn verschillend van aard en kennen een wisselende mate van openheid en verschillen in hun cultuurhistorisch gebruik. Het is voor de inpassing van zonneparken daarom van belang om dit onderscheid te maken.

In dit onderzoek zijn dezelfde landschapstypen aangehouden als benoemd in de Structuurvisie ruimtelijke ordening van de provincie Noord-Brabant. De beekdalen zijn door de provincie wel als lijn op kaart gezet, maar er zijn geen gebieden aangegeven. Omdat de beekdalen van belang zijn op macroniveau, zijn voor de beekdalen de gebieden gedefinieerd op basis van de geomorfologische ondergrond.

De landschapstypes die niet onderzocht worden zijn heide en jong en oud bos, omdat deze in het Natuurnetwerk Brabant vallen en zonneparken hier uitgesloten zijn. Ook de bebouwde omgeving wordt niet onderzocht, omdat het onderzoek het buitengebied betreft. Wel wordt de bebouwde omgeving in een aantal aangrenzende onderzoeksgebieden aangehaald, omdat de kernen wel degelijk invloed hebben op de plaatsingsstrategieën voor zonneparken.

6.3.2 *Cultuurhistorisch waardevolle landschappen*

De verschillende cultuurhistorisch waardevolle landschappen kennen een hoge landschappelijke waarde en kunnen elk gezien worden als een samenhangende landschappelijke eenheid. Het cultuurhistorisch en toeristisch belang maakt dat het toevoegen van zonneparken aan deze landschappen op een andere manier gewaardeerd wordt, dan in andere gebieden. Er is daarom gekozen om deze gebieden als op zichzelf staande landschappelijke onderzoeksgebieden te zien.

6.3.3 *Locaties met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling*

Naast de verschillende landschapstypen wordt een extra onderzoeksgebied onderscheiden: locaties met een afwijkend gebruik en landschappelijke uitstraling. Dit zijn locaties die door hun (vroegere) gebruiksfunctie een afwijkende vorm of plaatsing in het landschap hebben en daarom als op zichzelf staande elementen in het omliggende landschap(stype) liggen. Dit geeft soms de mogelijkheid om hier op een afwijkende manier, afwijkend van de standaard inpassingsmogelijkheden van het omliggende landschap, zonneparken te plaatsen. Het gaat hier voornamelijk om voormalige vuilstorten. Het betreft veelal kleine locaties van enkele hectaren groot verspreid over de Kempengemeenten.

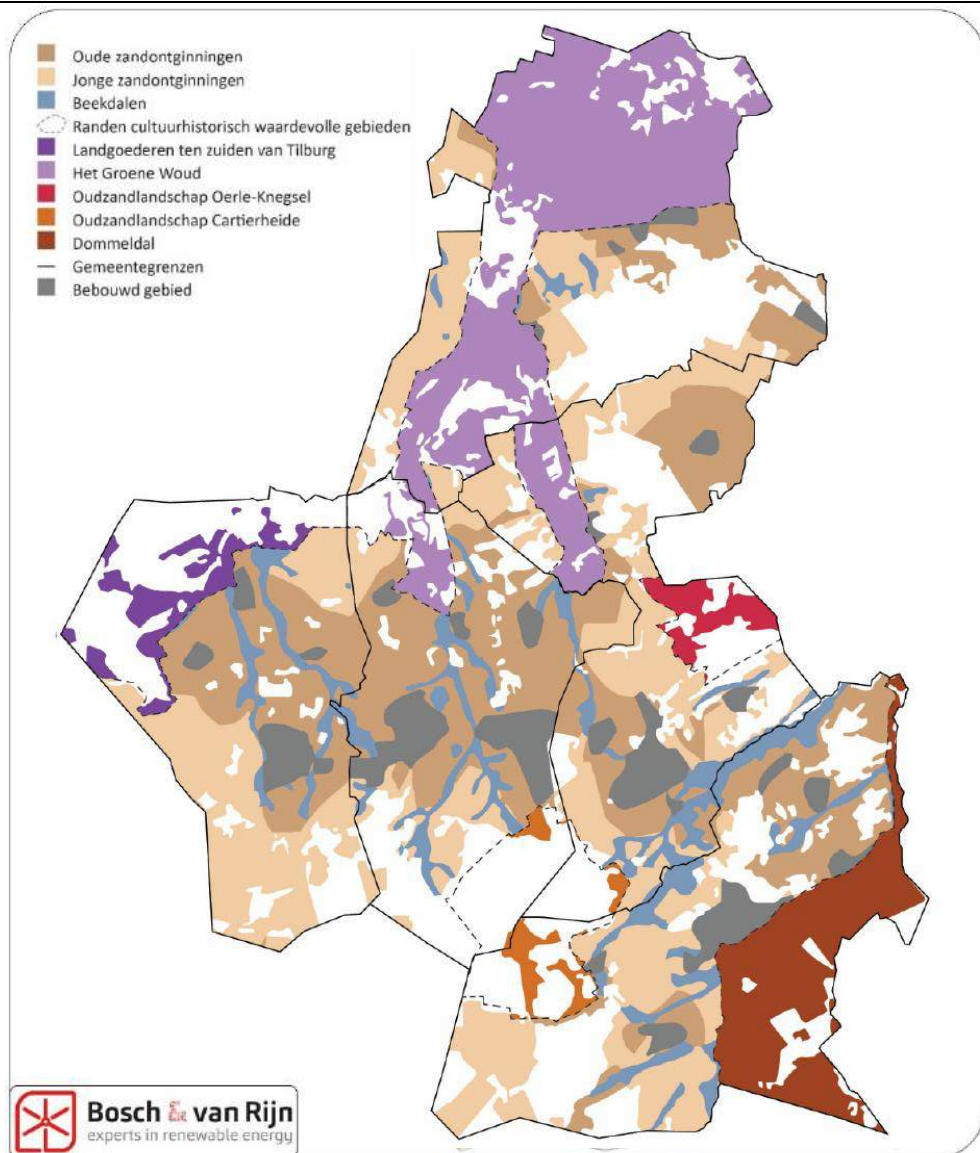
6.3.4 *Overzicht van de onderzoeksgebieden*

Hierdoor ontstaan 9 onderzoeksgebieden die in drie categorieën zijn te verdelen. Deze onderzoeksgebieden worden als MER-alternatieven onderzocht en beoordeeld.

Tabel 27 MER-alternatieven zonneparken

Categorie	MER-alternatief zonneparken
Categorie A – landschapstype	
	1. Oude zandontginning
	2. Jonge zandontginning
	3. Beekdalen
Categorie B – cultuurhistorisch waardevol landschap	
	4. Groene Woud
	5. Landgoederen ten zuiden van Tilburg
	6. Oud zandlandschap Oerle-Knegsel
	7. Oud zandlandschap Cartierheide
	8. Dommeldal
Categorie C – overig	
	9. Locaties met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling

Figuur 38 Onderzoekgebieden (MER-alternatieven) zonneparken



Hoofdstuk 7 beschouwt de milieueffecten van zonneparken in elk van deze alternatieven.

6.4 Afmetingen van zonneparken

Het planMER onderzoekt de milieueffecten van ‘grootschalige zonneparken’. Hierbij is geen onder- of bovengrens gesteld aan de afmetingen van een dergelijk zonnepark. In het kader van de landschappelijke beoordeling zijn drie soorten zonneparken (‘plaatsingsstrategieën’) gedefinieerd en is hiervan de draagkracht van de verschillende alternatieven bepaald.

Het betreft:

- Spreiding: meerdere zonneparken op verschillende plekken
- Concentratie: een of enkele zeer grootschalige clusters
- Bij de erven: koppeling van kleine zonneparken aan de erven.

Hoofdstuk 7 Milieueffecten zon

7.1 Inleiding

In zonneparken wordt elektrische energie opgewekt met pv-panelen die aaneengeschaakeld en in rijen opgesteld zijn. Dit is het panelenveld, het functionele deel van het zonnepark. De opstelling van de panelen kan daarbij zowel zuid- als oost-westgericht zijn. De panelenopstellingen kunnen een hoogte hebben tot circa één meter, maar gebruikelijker is een hoogte tussen de twee tot drie meter. Buiten het panelenveld is nog ruimte nodig voor de inrichting van een entree, de transformator-gebouwtjes, afscherming door een hekwerk of sloot en ruimte voor het inpas- sen in het landschap. Hoeveel dit zal zijn, hangt af van het landschapstype, de grootte van het terrein en de hoeveelheid schaduw op het terrein.

In dit deel van het MER zijn te verwachten milieueffecten voor de zonne-energieal- ternatieven beschreven en beoordeeld.

Per milieuthema toont het MER een onderzoek op hoofdlijnen. Dit maakt duidelijk wat de impact van elk alternatief is en wat de verschillen zijn.

De milieueffecten zijn ingedeeld in de thema's

- leefomgeving,
- landschap & cultuurhistorie,
- ecologie,
- bodem,
- water,
- archeologie,
- energieopbrengst,
- netinpassing.

7.2 Beoordelingsmethodiek

Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een vijfpuntsschaal.

Tabel 28 Effectbeoordeling

Effect	Beoordeling
++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Neutraal effect
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect

Hoewel voor alle milieuthema's een vijfpuntsschaal is gehanteerd, hebben alleen de milieuthema's 'Landschap en Cultuurhistorie' en 'Energieopbrengst' een moge- lijk positief effect (0, +, ++). De overige thema's worden neutraal of negatief ge- scoord (0, -, --). Dit gaat voorbij aan eventuele positieve effecten op bijvoorbeeld ecologie door compensatiemaatregelen voor ecologie of een omgevingsfonds voor omwonenden, aangezien deze aspecten niet direct door de MER-alternatieven worden veroorzaakt en de alternatieven voor deze afgeleide effecten slechts in ge- ringe mate onderscheidend zijn.

Ook het positieve effect op de bodem als gevolg van zonneparken op gronden die moeten verschralen om in de toekomst natuur te kunnen ontwikkelen is niet meegenomen in dit MER: de bodemgesteldheid per alternatief is te divers om de alternatieven hierop te onderscheiden.

7.3 Leefomgeving (geluid, luchtkwaliteit en veiligheid)

7.3.1 *Geluid*

Anders dan bij bijvoorbeeld windturbines is er bij zonneparken geen sprake van bewegende delen waardoor aerodynamisch geluid optreedt. Voor constructies zoals zonneparken zijn geen geluidseffecten bekend of te verwachten, ook niet als gevolg van wind die langs de constructies met panelen scheert. Het geluid van transformatorhuisjes is dermate gering ten opzichte van de aan te houden afstand tot geluidsgevoelige objecten dat ook op dit punt het milieuaspect geluid niet aan de orde is. Dergelijke transformatoren zijn vergelijkbaar met de transformatorhuisjes in woonwijken. Hierbij geldt een richtafstand van 30 meter. De MER-alternatieven zijn op dit punt niet onderscheidend.

Zonneparken veranderen de bodemreflectiefactor, waardoor geluid van andere bronnen zich anders gaat gedragen. Op planMERniveau levert dit geen onderscheid tussen de alternatieven op. Wel is dit een aandachtspunt tijdens het vervolgonderzoek bij zonneparkprojecten in omgevingen met een hoge geluidsbelasting (bijvoorbeeld als gevolg van vliegverkeer).

7.3.2 *Lichthinder*

In de omgeving van zonneparken kan in theorie sprake zijn van lichtschittering voor weggebruikers of omwonenden. Zonnepanelen zijn bedoeld om zoveel mogelijk energie uit het zonlicht te halen; bijna per definitie is de reflectie daarom beperkt. Uit onderzoek³² blijkt dat de intensiteit van de reflectie van zonnepanelen significant lager is dan reflectie van bijvoorbeeld glas of staal. Daarnaast reflecteren de panelen ook minder licht dan vlak natuurwater.

Bij laagstaande zon kan desalniettemin enige reflectie optreden. In het landschappelijke ontwerp voor concrete zonneparken zal daarom aandacht moeten worden besteed aan dit aspect.

Het is niet mogelijk op dit punt een kwantitatief oordeel te geven over de mate van lichthinder die optreedt bij de verschillende MER-alternatieven.

7.3.3 *Elektromagnetische straling en -velden*

Elektromagnetische straling is overal om ons heen. Zonlicht zelf is ook elektromagnetische straling.

³² Zie bijvoorbeeld Panoche Valley Solar Farm Project Glint and Glare study, *Solargen Energy*, 2010.

Elektrische velden ontstaan door een elektrische lading of door veranderende magnetische velden. Magnetische velden ontstaan door een bewegende lading of door veranderende elektrische velden. Als de elektrische en magnetische velden aan elkaar gekoppeld zijn spreken we van 'elektromagnetische velden'. Dergelijke velden zijn overal om ons heen:

- Rond hoogspanningsverbindingen is sprake van 'extreem laagfrequente elektromagnetische velden' (ELF-EMV).
- Rondom zendmasten voor mobiele telefonie is sprake van 'radiofrequente elektromagnetische velden' (RF-EMV).
- Ook binnenshuis zijn elektromagnetische velden aanwezig, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van stopcontacten, wifiverbindingen, magnetrons etc.

Omdat in zonneparken elektriciteit wordt opgewekt en getransporteerd is hier sprake van elektromagnetische straling en elektromagnetische velden. Voor de bekabeling van het zonnepark, de omvormers en de transformatoren geldt dat sprake is van ELF-EMV. Langdurig contact met straling, bijvoorbeeld binnen enkele meters van transformatoren, moet worden vermeden. Om die reden worden transformatoren bij voorkeur niet in pandig gebouwd. In het geval van zonneparken geldt dat binnen enkele meters van dergelijke installaties niet langdurig mensen verblijven. Voorbij enkele meters afstand van de installatie is geen sprake meer van waarneembare invloed.

Omdat een afstand van 50 meter ten opzichte van alle panden is aangehouden bij het bepalen van het uitsluitingsgebied is er een minimumafstand tot woningen en andere verblijfplaatsen. Er bestaat geen aanleiding voor nader onderzoek naar gezondheidseffecten van (elektromagnetische velden van) zonneparken.

7.3.4 *Luchtkwaliteit*

Omdat bij zonneparken sprake is van een functie waar geen bedrijfsactiviteiten met luchtemissies plaatsvinden, zijn er geen effecten op de luchtkwaliteit.

7.3.5 *Veiligheid*

Doordat gasleidingen zijn aangemerkt als uitsluitingsgebieden is er geen sprake van risico's met gevaarlijke stoffen.

Er vindt geen grondroering plaats, waardoor er geen sprake is van verhoogde veiligheidsrisico's.

Zonnepanelen bevatten geen gevaarlijke uitlogende stoffen die bij breuk kunnen uitspoelen en vervuiling kunnen veroorzaken.

7.3.6 *Beoordelingscriteria en effectbeoordeling*

De hierboven genoemde aspecten voor 'leefomgeving' aspecten gelden voor zonneparken, ongeacht de grootte ervan en het type landschap waarin zij zijn gelegen. Daarom scoren de alternatieven en varianten allemaal gelijk: een '0'.

7.4 Landschap en cultuurhistorie

7.4.1 *Inleiding*

Het bureau Roenom heeft een landschappelijke beoordeling opgesteld ten behoeve van het MER. Hierin is het huidige landschap beschreven (ook ten behoeve van windenergie) en zijn de alternatieven voor zon beoordeeld vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch perspectief aan de hand van de criteria die in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn vastgelegd.

Het volledige rapport is opgenomen als Bijlage A bij dit MER. De tekst hieronder is een samenvatting.

De landschappelijke beoordeling voor grootschalig zonneparken bestaat uit het formuleren van criteria voor kansrijke gebieden. Welke gebieden zijn vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch perspectief het meest geschikt? Onder grootschalige zonneparken worden gezien alle initiatieven van op de grond geplaatste zonnepanelen in een aaneengesloten veld waarvoor een bestemmingsplanwijziging nodig is. Het onderzoeksgebied betreft het buitengebied van de vijf gemeenten die gezamenlijk de Kempengemeenten vormen.

De beoordelingscriteria zijn:

- De aansluiting van een zonnepark op de landschappelijke structuren;
- De kwaliteit van de opstelling ten aanzien van het beeld van het landschap;
- De invloed van zonneparken op de openheid van het landschap;
- De zichtbaarheid van zonneparken over grotere afstanden;
- Aantasting van cultuurhistorische waarden.

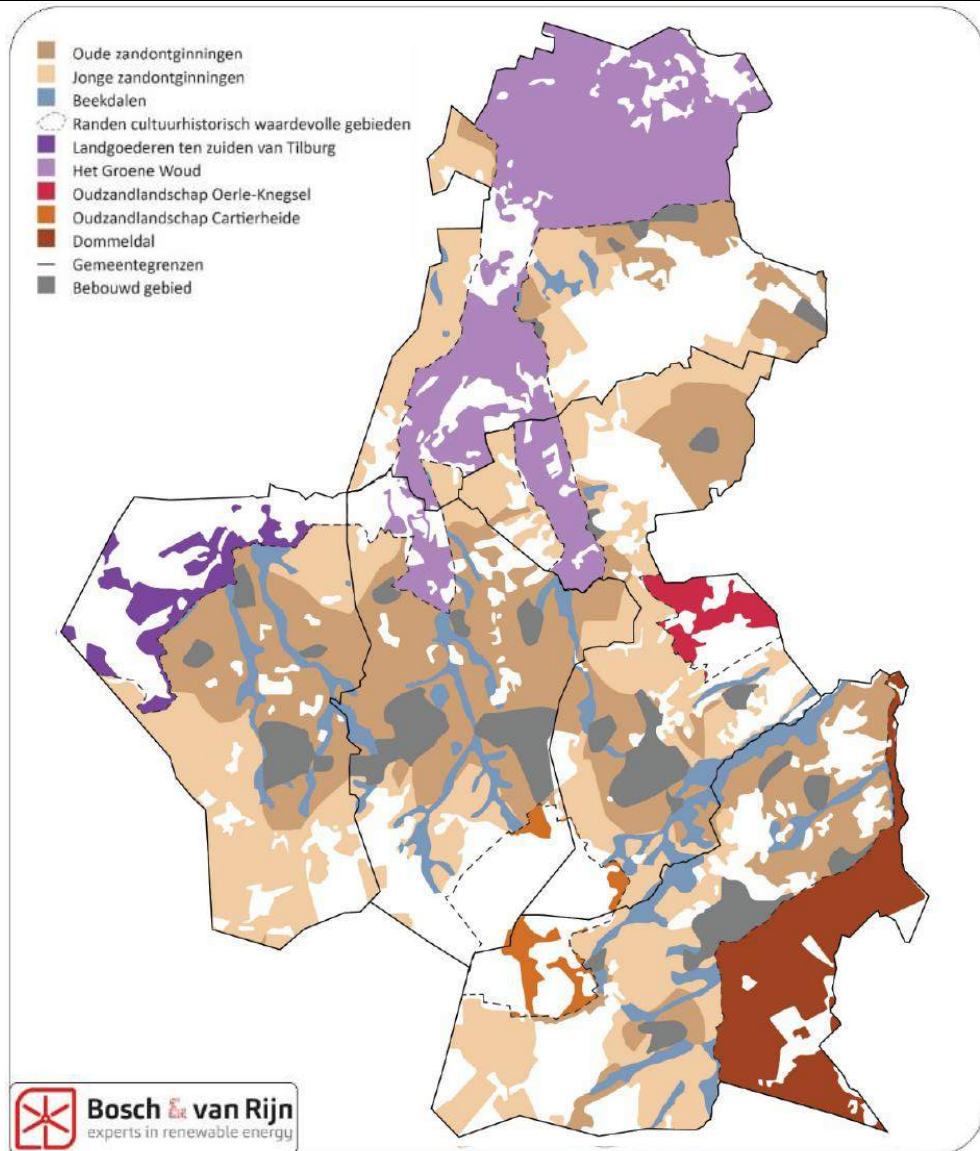
Omdat het planMER geen concrete initiatieven betreft, is beoordeling slechts mogelijk op basis van fictieve invullingen. Dat maakt een deel van de bovengenoemde aspecten moeilijk te beoordelen. Dit speelt bijvoorbeeld bij de beoordeling van de kwaliteit van de opstelling. Wel kan per landschapstype een indicatie worden gegeven wat 'het landschap vraagt' van de kwaliteit van een opstelling. Door de vraagstelling anders te formuleren, wordt het mogelijk om de onderzoeksgebieden op dergelijke aspecten wel onderling en met de nul-situatie te vergelijken.

Het rapport is als bijlage bij het MER gevoegd (Bijlage A). Hieronder wordt een samenvatting gegeven.

7.4.2 *Landschapstypen*

De verschillende landschapstypen in de Kempengemeenten, die feitelijk de MER-alternatieven vormen voor wat betreft grootschalige zonneparken, zijn reeds toegelicht in paragraaf 6.3.

Figuur 39 MER-alternatieven voor zonneparken worden gevormd door de onderscheidende landschapstypen die in de Kempengemeenten voorkomen.



7.4.3 *Landschappelijke effecten van zonneparken*

Een zonnepark verandert de omgeving. Het bouwen van de stellages met panelen en de behuizingen voor transformatoren is een 'nieuwe' verschijningsvorm in het landschap. Deze impact is vooral ruimtelijk en visueel. Op het gebied van milieuaspecten is de impact veel geringer. Zonneparken produceren namelijk heel weinig geluid of straling en er zijn geen externe veiligheidsrisico's zoals ontploffings- of toxisch gevaar. Schittering levert over het algemeen geen overlast op voor bijvoorbeeld het verkeer of fauna. Wel kan er een effect op de bodem en ecologie zijn (zie aldaar).

Figuur 40 Elementen van een zonnepark.



7.4.4 Voorbeeldvisualisaties

Onderstaande figuren tonen voorbeeldvisualisaties van een windpark van buiten de Kempengemeenten. Het betreft een zonnepark van ca. 30 hectare.

Figuur 41 Visualisatie van een zonnepark, afgesloten met een hekwerk.



Figuur 42 Visualisatie van zonnepark, deels aan het zicht onttrokken door een lage grondwal met struweel.



Figuur 43 Visualisatie van zonnepark, waarbij een open zone is aangehouden tot de weg.



7.4.5 *Effectbeoordeling*

De beoordeling van de effecten van zonneparken op de kwaliteiten van het landschap wordt in vier stappen uitgevoerd, wat vervolgens leidt tot een gezamenlijke beoordeling over de impact van zonneparken op de onderzoeksgebieden en de potentiële bijdrage aan de hernieuwbare energieopwekking.

Stap 1: effect op de landschappelijke karakteristiek, waarin wordt beoordeeld of de uitstraling van een zonnepark passend, niet-passend of acceptabel is in een elk landschapstype. Er is een uitwerking toegepast die antwoord moet geven op de vraag of grootschalige zonneparken een aantasting zijn van de karakteristiek van het gebied. De beoordeling van stap 1 richt zich op 5 vragen (zie Tabel 29).

Stap 2: past de maat en schaal van het landschap bij landschapstype van het onderzoeksgebied. Doormiddel van de maat en schaal van de verkaveling en de landschapsindeling te bepalen en deze te vergelijken met de oppervlakten voor zonneparken van 1-5 hectare, 5-20 en 20+ hectare.
De beoordeling van stap 2 richt zich op 1 vraag (zie Tabel 29).

Stap 3: de mitigerende mogelijkheden, maatregelen die genomen kunnen worden om effecten te beperken (verminderen) dan wel geheel voorkomen, welke toepasbaar zijn per landschapstype.
De beoordeling van stap 3 richt zich op 1 vraag (zie Tabel 29).

Stap 4: de draagkracht, oftewel het opwekpotentieel van de landschappen, aan de hand van drie plaatsingsstrategieën (Spreiding, Concentratie en Bij de erven) bepalen.

7.4.5.1 *Landschappelijke effecten beoordeling per onderzoeksgebied*

De beoordeling van de effecten van zonneparken worden weergegeven door het beantwoorden van de vooraf opgestelde vragen. Deze zijn als volgt:

Is de uitstraling van een zonnepark passend bij het karakter en de aard van het landschap(stype) van het onderzoeksgebied?

Bijna overal is de toevoeging van zonneparken als minder passend beoordeeld. Hierin scoren de landschappen met een bijzondere verblijfs- en recreatieve kwaliteit het laagst. Dit zijn alle gebieden, behalve de jonge zandontginningen en de bijzondere locaties.

Komen bijzondere cultuurhistorische waarden onder druk te staan door het toevoegen van zonneparken?

In de vijf cultuurhistorisch waardevolle gebieden en de beekdalen is de toevoeging van zonneparken als grootste aantasting van cultuurhistorische waarden beoordeeld met dubbel negatief. In geen enkel gebied wordt de toevoeging van zonneparken gezien als verrijking van de cultuurhistorische waarden.

Zijn opstellingen passend te maken in de bestaande structuren en patronen?

Landschappen met onregelmatige en kleinere patronen scoren het laagst, omdat het netjes uitlijnen van zonneparken op de randen hier moeilijker of onmogelijk is. Meer rationele en grootschalige patronen scoren positief. De hoogste score is voor landschappen die grootschalig, rationeel en zuid-gericht zijn.

Is verdichting van het landschap een aantasting van de kwaliteit van het landschap?

De Kempengemeenten kennen over het algemeen gesloten en half gesloten landschappen, waar verdichting gemiddeld genomen geen aantasting is. Voor het meest open gebied, de jonge zandontginningen, kan verdichting gezien worden als een aantasting.

Is het wenselijk dat een zonnepark zichtbaar is in dit landschap?

Alle gebieden scoren dubbel negatief omdat het wenselijk is dat zonneparken, vanwege de kwaliteiten van het gebied, nergens zichtbaar zijn, met uitzondering van de jonge zandontginningen.

Passen grotere zonneparken bij de maat en schaal van het landschap?

Voor elk onderzoeksgebied is een inschatting gemaakt van de gebruikelijke c.q. gemiddelde oppervlakte van de aaneengesloten ruimtes in het landschap. Ook is de grootste open ruimte bepaald. De scores zijn ook verwerkt in de tabel.

Onderzoeksgebied	Gebruikelijke ruimte	Grootste open ruimte	Score
Oude zandontginningen	5 – 20 hectare	30 – 40 hectare	0
Jonge zandontginningen	20 – 40 hectare	70 – 80 hectare	+
Beekdalen	5 – 15 hectare	20 hectare*	--
Landgoederen tzv Tilburg	5 – 20 hectare	25 – 30 hectare	0
Groene Woud	0,5 – 20 hectare	25 – 30 hectare	0
Oerle-Knegsel	15 – 20 hectare	25 – 30 hectare	0
Cartierheide	10 – 15 hectare	15 – 20 hectare	-
Dommeldal	20 – 40 hectare (bij de beken 5 -15 hectare)	70 – 80 hectare	+
Locaties bijzonder gebruik	0 – 1 hectare	1 hectare	--

* Een kleinere maat is gewenst, daarom is de score lager.

Zijn er effectieve mitigerende maatregelen mogelijk?

Sterker scoren landschappen waar meerdere mogelijkheden zijn en waar een verdichting van het landschap de karakteristiek niet aantast of mogelijk zelfs kan versterken, zoals op de oude zandontginningen of in de beekdalen. De onderzoeksgebieden met veel bos, zoals de Cartierheide of de landgoederen ten zuiden van Tilburg scoren het sterkst omdat opgaande beplanting een belangrijk onderdeel is van de kwaliteit en de beleving van deze landschappen.

Dichtere beplanting kan toegepast worden in delen van de jonge zandontginningen, maar het overal toepassen zou te veel verdichting van het landschap betekenen. In de beekdalen is een aanvullende mitigerende maatregel mogelijk, namelijk het verkleinen van de oppervlakte van een zonnepark c.q. het opdelen van een zonnepark in kleinere stukken waarbij kleinschaligheid wordt teruggebracht.

Onderstaande tabel toont de effectbeoordeling voor de landschappelijke effecten per landschapstype/onderzoeksgebied (stap 1,2 en 3). Stap 4 draagkracht wordt apart weergegeven.

Tabel 29 Beoordeling landschappelijke impact per landschapstype/onderzoeksgebied.

Onderzoeksgebied	STAP 1					STAP 2	STAP 3
	Zijn zonneparken passend bij de kwaliteiten en de aard van het landschapstype?	Komen bijzondere cultuurhistorische waarden onder druk te staan?	Zijn opstellingen passend te maken in de bestaande structuren en patronen?	Is verdichting een aantasting van het landschap?	Is het wenselijk dat een zonnepark zichtbaar is?	Passen grotere zonneparken bij de maat en schaal van het landschap?	Zijn er effectieve mitigerende maatregelen mogelijk?
Oude zandontginningen	--	-	-	0	--	0	++
Jonge zandontginningen	-	0	+	-	-	+	0
Beekdalen	--	--	-	0	--	--	+
Landgoederen tzv Tilburg	--	--	-	0	--	0	++
Groene Woud	--	--	--	0	--	0	+
Oerle-Knegsel	--	--	-	0	--	-	+
Cartierheide	--	--	-	0	--	-	++
Dommeldal	--	--	0	0	--	+	+
Locaties bijzonder gebruik	-	0	--	0	--	--	+

7.4.5.2 Landschappelijke draagkracht stap 4

Naast de beoordeling van de effecten van een zonnepark op de verschillende landschappen is ook gekeken naar de draagkracht van deze landschappen. In een landschap waar de effecten van een zonnepark gering zijn, maar slechts één park gerealiseerd kan worden, is de opwekpotentie voor zon immers beperkt.

De draagkracht van drie plaatsingsstrategieën is bepaald, waardoor een breder beeld van de draagkracht ontstaat. Deze plaatsingsstrategieën zijn:

Spreiding Bij de strategie spreiding wordt uitgegaan van meerdere grote zonneparken door het gehele onderzoeksgebied, waarbij de maat van een zonnepark is afgestemd op de gebruikelijke maat van de kavels van het gebied.

Concentratie Bij de strategie concentratie wordt uitgegaan van één of enkele locaties waar zeer grootschalige clusters van zonneparken geplaatst worden in het onderzoeksgebied.

Bij de erven Deze strategie gaat uit van het koppelen van kleine zonneparken aan de erven, zodat deze als een uitbreiding van de erven functioneren en landschappelijk worden ingepast.

7.5 Ecologie

De ecologische bevindingen zijn opgenomen in een achtergrondrapport (Bijlage B). Hieronder volgt een samenvatting voor zonneparken.

7.5.1 Beoordelingskader

Het beoordelingskader voor ecologie is voor zonneparken hetzelfde als voor windparken. Zie paragraaf 5.5.1.

7.5.2 Onderzoek

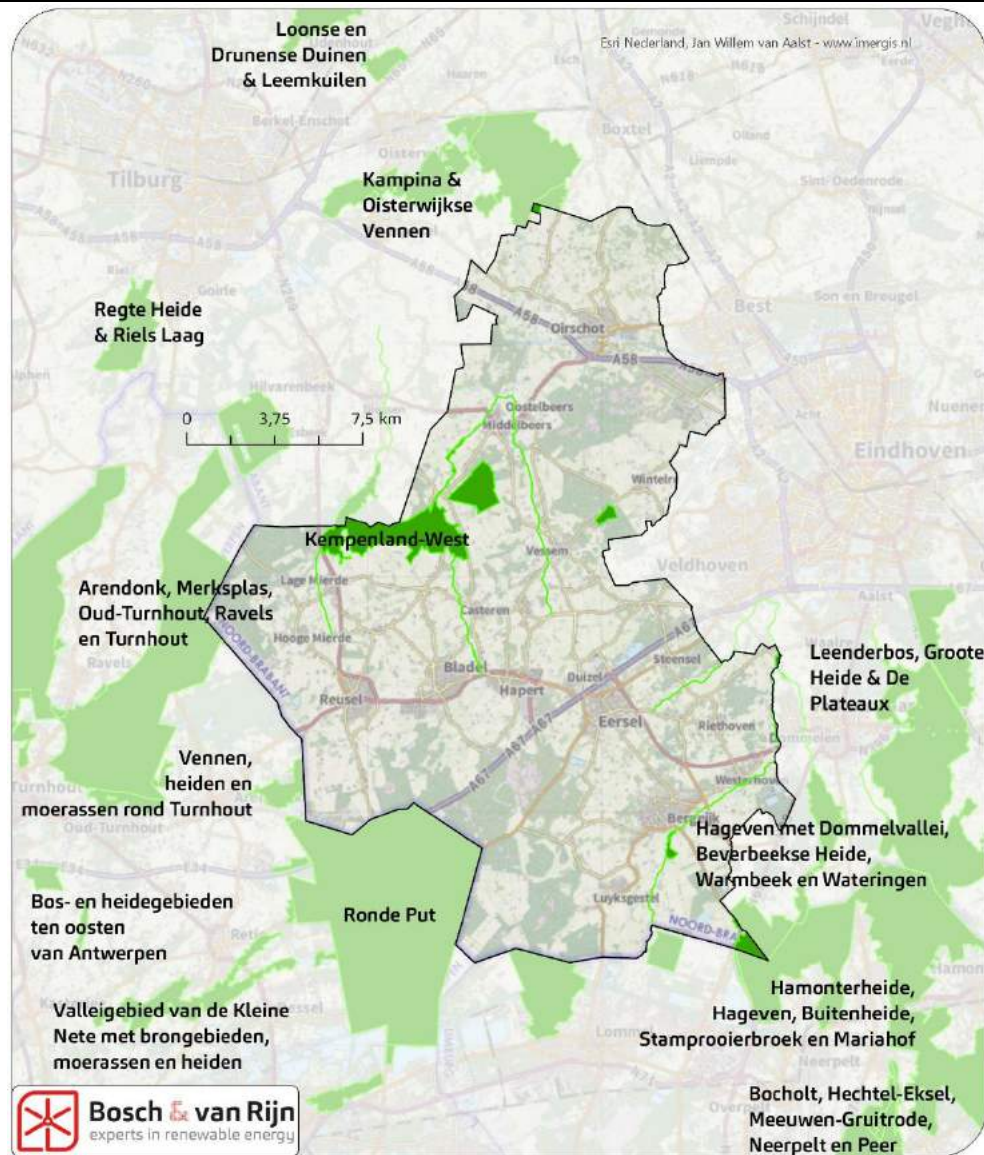
Het ecologisch (bureau)onderzoek is opgenomen als bijlage bij het MER. Hieronder worden de resultaten getoond. Zie Bijlage B voor het volledige rapport.

7.5.2.1 Natura 2000

De effecten op Natura 2000-gebieden verschillen per Natura 2000-gebied. Wel kan gesteld worden dat de plaatsing van een zonnepark binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied een grote impact kan hebben. Bij een dergelijke ontwikkeling zal er niet alleen sprake zijn van ruimtebeslag, maar ook mogelijk verlies van leefgebied, verstoring en stikstofdepositie. In het planMER worden de Natura 2000-gebieden gevrijwaard van zonneparken. Hierdoor zal er geen sprake zijn van ruimtebeslag en worden de meest negatieve effecten voorkomen.

De Natura 2000-gebieden kennen externe werking. Dit betekent dat ook initiatieven die buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied gelegen zijn, getoetst moeten worden of zij effecten hebben op het betreffende natuurgebied. Voor zonneparken zal met name een eventueel verlies van foerageergebied van vogels voor een dergelijk extern effect zorgen. Daarnaast kan ook stikstofdepositie door de werkzaamheden tijdens de aanlegfase niet uitgesloten worden.

Figuur 44 Ligging van Natura 2000-gebieden in en rondom de Kempengemeenten.

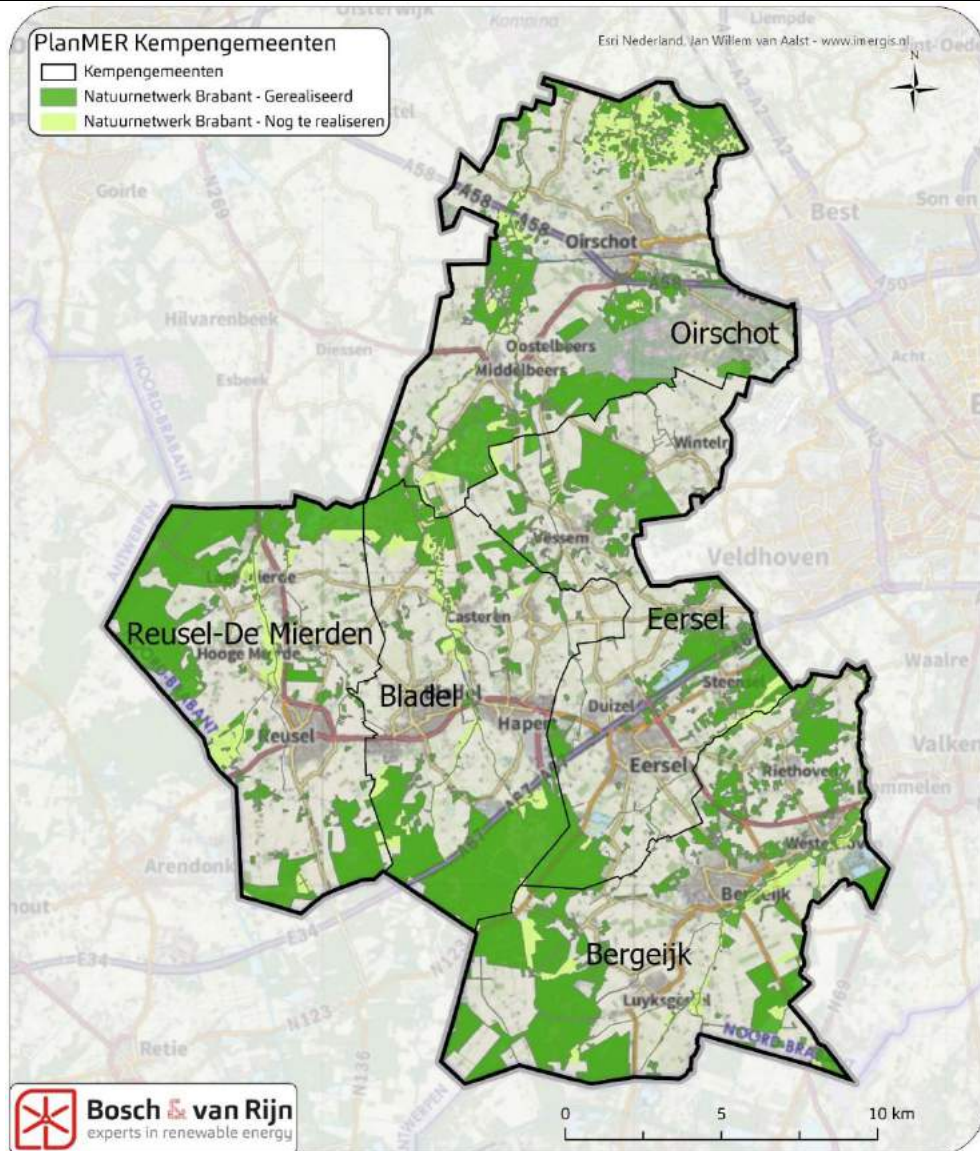


7.5.2.2 NNB

Het Natuurnetwerk Brabant kent verscheidene natuurdoeltypes. Wel kan gesteld worden dat de plaatsing van een zonnepark in het Natuurnetwerk Brabant een grote impact kan hebben. Bij een dergelijke ontwikkeling zal er niet alleen sprake zijn van ruimtebeslag, maar ook mogelijk verlies van leefgebied en verstoring. In het planMER wordt het Natuurnetwerk Brabant gevrijwaard van zonneparken. Hierdoor zal er geen sprake zijn van ruimtebeslag en worden de meest negatieve effecten voorkomen.

Het Natuurnetwerk Brabant kent tevens externe werking. Dit betekent dat ook initiatieven die buiten de begrenzing van het NNB gelegen zijn, getoetst moeten worden of zij effecten hebben op het betreffende natuurgebied. Deze toetsing bestaat uit het in kaart brengen van de mogelijke effecten op aangewezen doelsoorten.

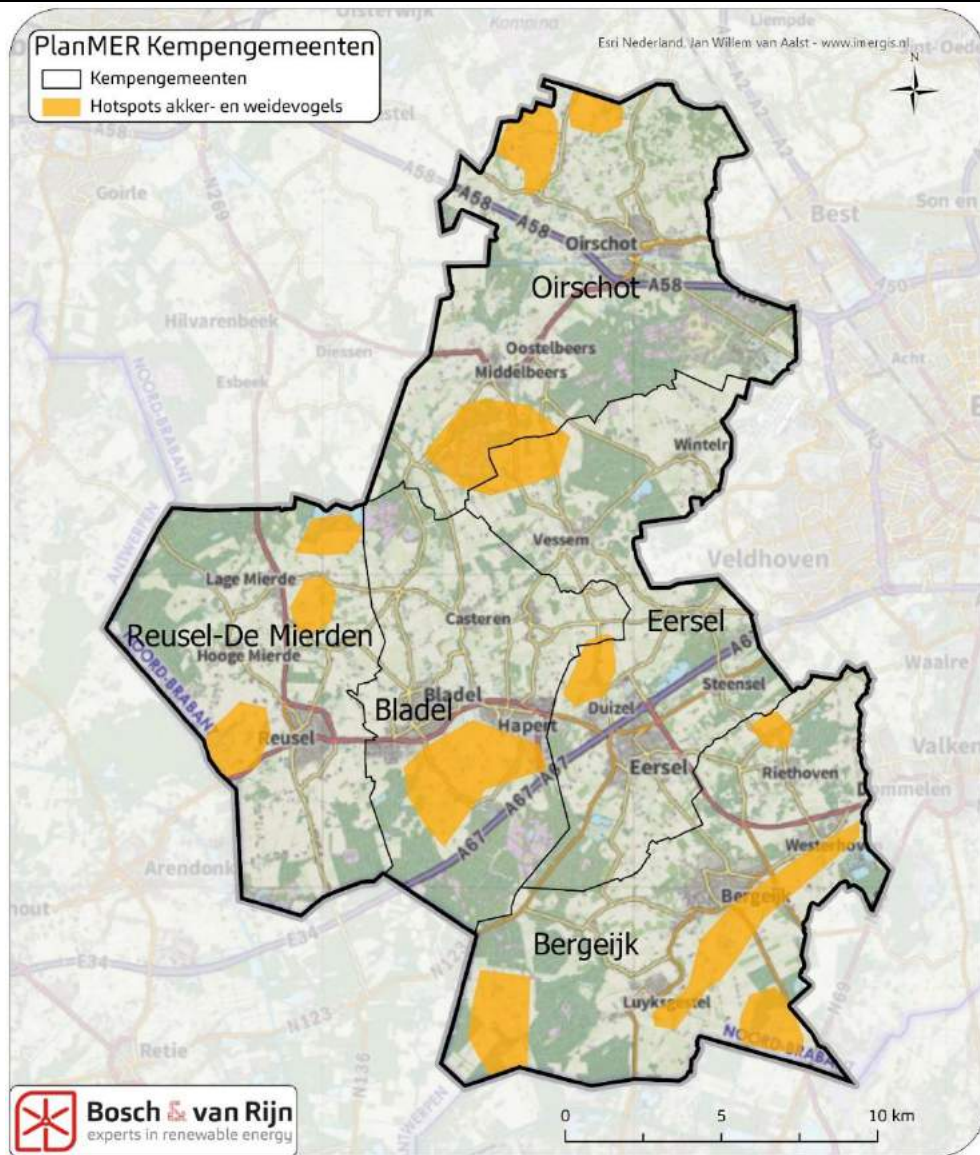
Figuur 45 Ligging van Natuurnetwerk Brabant in de Kempengemeenten. Bij de beoordeling is ook het NNB buiten deze grenzen van de Kempengemeenten betrokken.



7.5.2.3 Hotspots

Bij plaatsing van zonneparken binnen een hotspot voor akker- en weidevogels zijn negatieve effecten op deze soorten te verwachten. Door de plaatsing van zonnepanelen op dergelijke gronden, zal hoogstwaarschijnlijk een afname van deze soortgroepen betekenen. Alternatieven waarbinnen dergelijke hotspots zijn gelegen scoren derhalve negatiever dan de alternatieven waarbinnen geen hotspots zijn gelegen.

Figuur 46 Hotspots van akker- en weidevogels in de Kempengemeenten. Bron: Econsultancy.



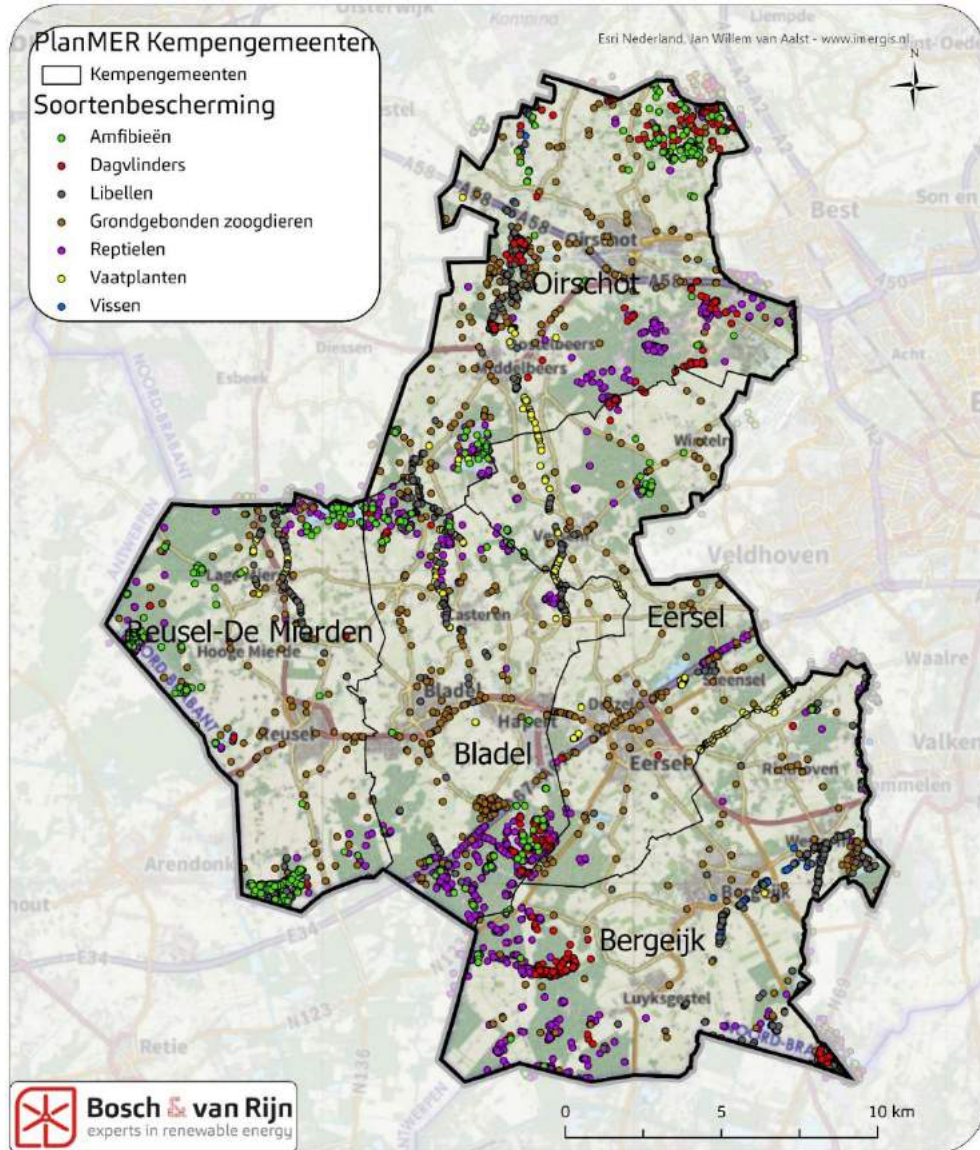
7.5.2.4 *Effecten op beschermde soorten*

De dichtheid en hoeveelheid van beschermde soorten binnen de Kempengemeenten ligt een stuk hoger dan in de open zeekelegebieden van West-Brabant. Zoals te zien in Figuur 47, komen beschermde wijdverspreid binnen de Kempengemeenten voor. Zodoende is het aannemelijk dat bij een ontwikkeling van een zonnepark mogelijke effecten op beschermde soorten te verwachten zijn. Bij een concreet project zal een projectspecifiek ecologisch onderzoek moeten worden opgestart om mogelijke effecten in kaart te brengen.

Hoewel het ecologisch onderzoek ten behoeve van het planMER op hoofdlijnen is uitgevoerd en niet locatiespecifiek, zijn er toch inzichten te delen. Zo is de kans op overtreding van verbodsbepalingen door de realisatie van zonnepark op intensieve agrarische percelen kleiner dan op de meeste andere locaties, zoals bosgebieden, kruidenrijke weides of extensief agrarische percelen. In zijn algemeenheid komen

er minder soorten voor op intensieve agrarische percelen en zijn deze gronden minder vaak onderdeel van het functioneel leefgebied van diverse soortgroepen zoals reptielen, amfibieën en zoogdieren. Daarnaast is er bij de realisatie van zonnepanelen op agrarische percelen het kappen van bomen vaak niet noodzakelijk. Zodoende zijn de effecten op nesten, verblijfplaatsen en het verlies van lijnelementen voor de vliegroutes van vleermuizen eerder uit te sluiten.

Figuur 47 Voorkomen van beschermde soorten binnen de Kempengemeenten (uitgezonderd vogels en vleermuizen, aangezien deze wijdverspreid binnen de Kempengemeenten voorkomen).



7.5.3 *Beoordelingscriteria en effectbeoordeling*

De effectbeoordeling is als volgt opgezet:

Tabel 30 Scores effectbeoordeling

Score	N2000	NNB	Hotspot	Soorten
0	Niet op voorhand effecten te verwachten	Niet op voorhand effecten te verwachten	Buiten hotspot	Geen beschermde soorten aanwezig
-	Binnen het gehele alternatief worden effecten verwacht	Binnen het gehele alternatief worden effecten verwacht	In hotspot	Beschermde soorten aanwezig
--	In N2000	In NNB	Geheel binnen hotspot	Binnen het gehele alternatief worden effecten verwacht

7.5.4 Resultaten

Hieronder worden de resultaten per landschapstype gegeven, conform de hierboven beschreven effectbeoordeling. Zie het achtergrondrapport (Bijlage B) voor een onderbouwing van deze beoordeling.

Tabel 31 Resultaten effectbeoordeling ecologie zonneparken.

MERalternatief	N2000	NNB	Hotspot	Soorten
Oude zandontginningen	0	0	-	-
Jonge zandontginningen	0	0	-	-
Beekdalen	0	0	-	-
Het Groene Woud	0	0	-	-
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	0	0	-	-
Oudzandlandschap Oerle-Knegsel	0	0	0	-
Oudzandlandschap Cartierheide	0	0	-	-
Dommeldal	0	0	-	-
Locaties met bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling			n.v.t.	

7.6 Bodem

7.6.1 Beoordelingskader

Volgens artikel 3.1.6 van het Besluit op de ruimtelijke ordening dient in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project rekening te worden gehouden met de bodemkwaliteit. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit geschikt is voor de beoogde nieuwe functie.

Voor het aspect bodem zal gekeken worden naar de invloed van afdekking door zonnepanelen op de bodem onder deze panelen. De belangrijkste aspecten hierbij zijn de veranderende inval van licht en hemelwater.

7.6.2 Onderzoek

Over de langetermijneffecten van zonneparken op de bodem is niet veel onderzoek bekend. Een van de veranderingen is dat de bodem tijdelijk en deels wordt afgesloten van zonlicht³³. Hemelwater bereikt met dezelfde mate de bodem, wel is de verdeling anders. Onder de panelen zal minder water in de bodem trekken, wat kan leiden tot verdroging van de grond. Naast de panelen komt juist meer water terecht, daardoor kan uitloging plaats vinden tussen de panelen³⁴. Door de ruimte tussen panelen en de plaatselijke aard blijven deze bodemeffecten beperkt. Na verwijdering van een zonnepark kan de bodem zich herstellen. Hoe snel dit herstel plaatsvindt, is op dit moment niet bekend. Het is niet uitgesloten dat de tijdelijke verandering in functie van de gronden leidt tot veranderingen van de bodemeigenschappen, deze veranderingen zijn echter van tijdelijke aard.

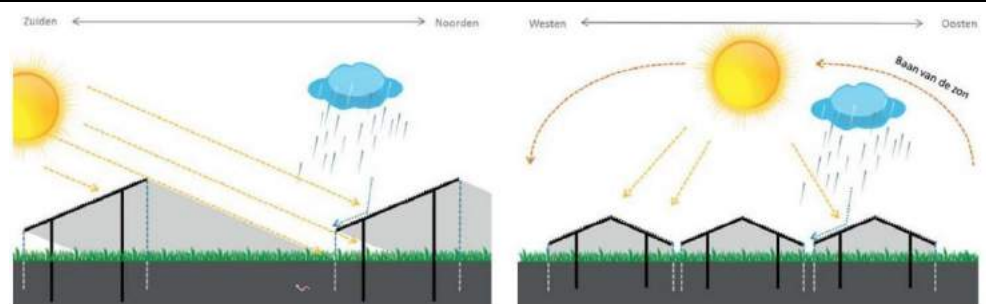
N.B. de verandering van grondgebruik kan ook positieve effecten hebben op de bodemkwaliteit; denk dan aan de afname van gebruik van pesticiden en (kunst)mest. Dergelijke effecten treden alleen op, op grond die voorheen voor landbouw werd gebruikt. Indien de grond nadat het zonnepark is afgebroken opnieuw voor landbouw wordt ingezet zal het enige tijd duren voordat de bodem zijn oorspronkelijke kwaliteit terugkrijgt. Momenteel is onvoldoende onderzoek bekend om hier een uitspraak over deze herstelperiode te doen.

Opstellingsvorm

Zonneparken kunnen in een ‘zuidopstelling’ staan, waarin de panelen naar het zuiden gekanteld staan, of in een ‘oostwest-opstelling’, waarin de panelen beurtelings naar het oosten en naar het westen zijn gekanteld. Panelen in een zuidopstelling vangen per stuk meer energie, maar er is meer ruimte nodig tussen de ‘tafels’ om te voorkomen dat de tafels in elkaars schaduw staan.

Bij een zuidopstelling is er doorgaans meer ruimte tussen de ‘tafels’ met zonnepanelen, waardoor er meer zonlicht en gelijkmatiger instroom van regenwater plaatsvindt dan bij oostwest-opstellingen.

Figuur 48 Voorbeeld zuidopstelling (links) en oostwest-opstelling (rechts) (bron: Kok et. Al., zonneparken en bodemafdekking).



³³ Zonneparken en bodemafdekking, Kok et al., ‘bodem’ nummer 4, augustus 2017

³⁴ Hernandez, R.R. et al. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew. Sustainable Energy Rev.* 29, p.766-779.

7.6.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

De plaatsing van een zonnepark kan enig effect hebben op de bodem, zowel positief (afname pesticiden) als negatief (afname zonne-instraling).

Effecten op de bodem als gevolg van de plaatsing van zonneparken zijn naar verwachting tijdelijk van aard, plaatselijk en beperkt.

Naar verwachting wegen de positieve effecten op de bodem niet op tegen de negatieve effecten. Daarom scoren alle alternatieven gelijk: '-'.

Op het detailniveau van een planMER zijn de verschillen tussen de landschapstypen niet te maken, aangezien binnen elk landschapstype vele verschillende bodemkwaliteitsniveaus (en schraalheid) optreden. Daar komt bij dat de precieze inrichting van een zonnepark een zeer groot effect heeft op de mate van verstoring van de bodem.

Tabel 32 **Beoordeling zon - bodem**

	Score
Oude zandontginning	-
Jonge zandontginning	-
Beekdalen	-
Groene woud	-
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	-
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	-
Oud zandlandschap Cartierheide	-
Dommeldal	-
Locatie met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling	-

Effecten van elk concreet zonneparkproject dienen in het vergunningtraject later alsnog te worden beschouwd, eventueel in combinatie met een monitoringsverplichting.

7.7 **Water**

7.7.1 *Beoordelingskader*

Omdat in dit MER geen concrete locaties voor zonneparken worden onderzocht, maar landschapstypen, wordt alleen in algemene zin gekeken naar gevolgen van zonneparken voor de waterhuishouding. Tevens worden de geldende regels van de Keur omtrent de beschermingszones waterkeringen en/of oppervlaktewaterlichamen beschreven.

De MERalternatieven zon liggen allen binnen het Waterschap De Dommel. De ontwikkeling wordt getoetst aan de Keur van dit waterschap.

7.7.2 *Onderzoek*

Als gevolg van de gebruikte materialen zullen geen vreemde stoffen in het nabijgelegen oppervlaktewater (en grondwater) terecht komen. Omdat hemelwater afstroomt van de panelen en direct infiltreert in de bodem is er geen sprake van een versnelde afvoer van hemelwater waarvoor een watertoets moet worden uitgevoerd.

De zoekgebieden liggen in het beheergebied van waterschap de Dommel. De besluiten en regels hiervan liggen vast in de Keur. In de Keur staan regels ter bescherming van waterkeringen beschreven. Deze zijn als volgt geformuleerd:

Op grond van de artikelen 3.3, 3.4 en 3.5 van de Keur, is het verboden zonder vergunning van het bestuur gebruik te maken van een waterkering of bijbehorende beschermingszones, door daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties of voorwerpen te laten staan of liggen.

Daarnaast is het verboden zonder vergunning in het profiel van vrije ruimte werken te plaatsen, te wijzigen of te behouden.

Er zijn geen primaire waterkeringen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. Wel zijn er regionale en overige keringen aanwezig binnen de Kempengemeenten. Bij de realisatie van een concreet project zullen, naar verwachting, deze keringen worden ontzien. Per project dient hieraan getoetst te worden.

Bij de aanleg van zonneparken vindt geen demping of overkluizing van watergang plaats. Als gevolg van de gebruikte materialen kunnen geen vreemde stoffen in het oppervlaktewater (en grondwater) terechtkomen.

7.7.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

De MER-alternatieven zijn niet onderscheidend op het milieuthema water: binnen elk van de landschapstypen bevinden zich gebieden die uit waterhuishoudkundig oogpunt meer of minder geschikt zijn. Deze mate van geschiktheid valt buiten de scope van dit MER, en dient in de onderbouwing van concrete projecten in detail aan bod te komen.

Tabel 33 Beoordeling zon – water

	Score
Oude zandontginning	0
Jonge zandontginning	0
Beekdalen	0
Groene woud	0
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	0
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	0
Oud zandlandschap Cartierheide	0
Dommeldal	0
Locatie met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling	0

7.8 Archeologie

7.8.1 Beoordelingskader

Het in 1992 door Nederland ondertekende Verdrag van Malta regelt archeologisch erfgoed op Europees niveau, met als belangrijkste doel het behoud van dit erfgoed in situ. De bodem biedt namelijk de beste garantie voor een goede conservering van archeologische waarden. Bij ruimtelijke ontwikkeling moet rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog mogelijkheden zijn voor archeologievriendelijke alternatieven. Tot slot is met het verdrag het 'de verstoorder betaalt'-principe geïntroduceerd. Het Verdrag is geïmplementeerd in de Monumentenwet (1988) die in 2016 grotendeels is opgegaan in de Erfgoedwet. Voor ruimtelijke ontwikkelingen en archeologische bescherming en -onderzoek geldt dat de Monumentenwet van kracht blijft tot de inwerkingtreding van de nieuwe Omgevingswet.

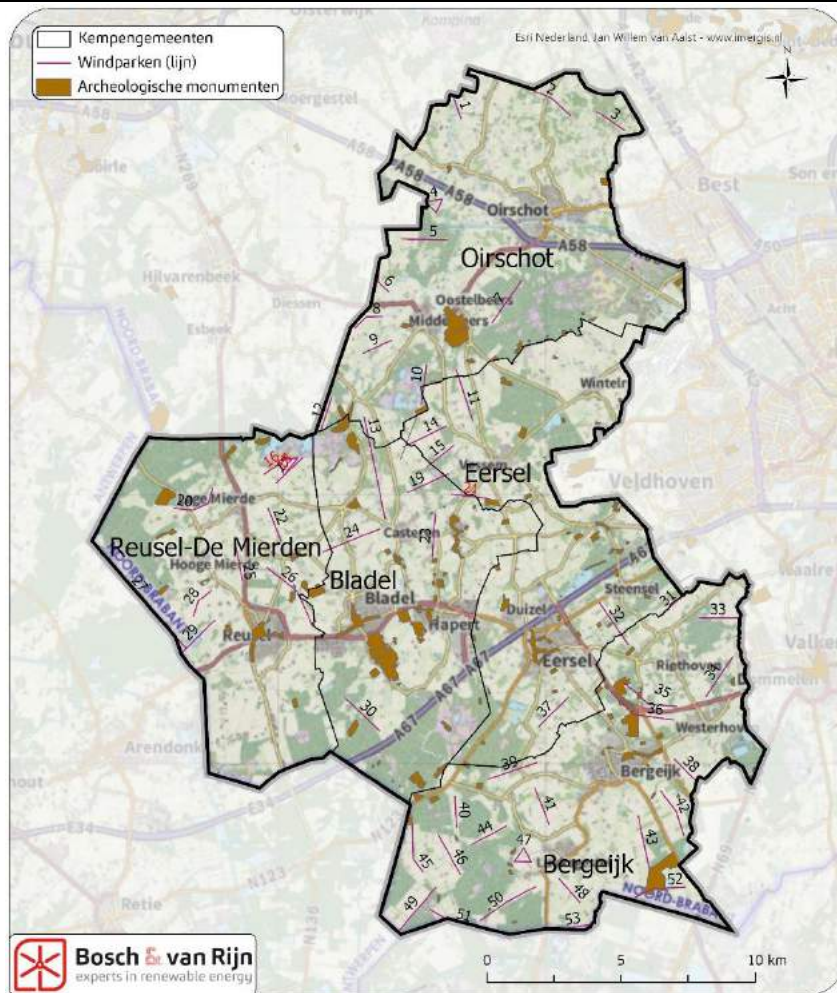
De provincie Noord-Brabant beschikt over kaartmateriaal van 'archeologische monumenten'. Dit zijn vlakken waar een hoge archeologische waarden geldt. Deze waarden zijn ook in de bestemmingsplannen per gemeente weergegeven. Voor deze waarden gelden de volgende regels:

33.2 Bouwregels

Voor het bouwen van gebouwen en bouwwerken, geen gebouw zijnde gelden de volgende regels:

- a. de aanvrager van een omgevingsvergunning die betrekking heeft op een activiteit als bedoeld in artikel 2.1 lid 1 onder a Wabo (bouwen) dient voor bouwwerken met een oppervlakte groter dan 100 m² en bouwwerken die dieper gaan dan 0,3 meter onder het maaiveld, een rapport te overleggen waarin de archeologische waarden van de gronden die blijkens de aanvraag zullen worden verstoord, naar oordeel van het bevoegd gezag in voldoende mate zijn vastgesteld;
- b. indien uit het onder a genoemde rapport blijkt dat de archeologische waarden van de gronden door het verlenen van de omgevingsvergunning zullen of kunnen worden verstoord, kan het bevoegd gezag de omgevingsvergunning weigeren of één of meerdere van de volgende voorwaarden verbinden aan de omgevingsvergunning:
 1. de verplichting tot het treffen van technische maatregelen, waardoor archeologische waarden in de bodem kunnen worden behouden;
 2. de verplichting tot het doen van opgravingen; de verplichting de werken of werkzaamheden die leiden tot de bodemverstoring, te laten begeleiden door een deskundige op het terrein van archeologische monumentenzorg die voldoet aan door het bevoegd gezag bij de vergunning te stellen kwalificaties;
 3. het bevoegd gezag kan afwijken van het bepaalde in lid a indien de archeologische waarde van het terrein in andere beschikbare informatie afdoende is vastgesteld.

Figuur 49 Archeologische monumentenkaart (AMK) voor alternatieven zon.

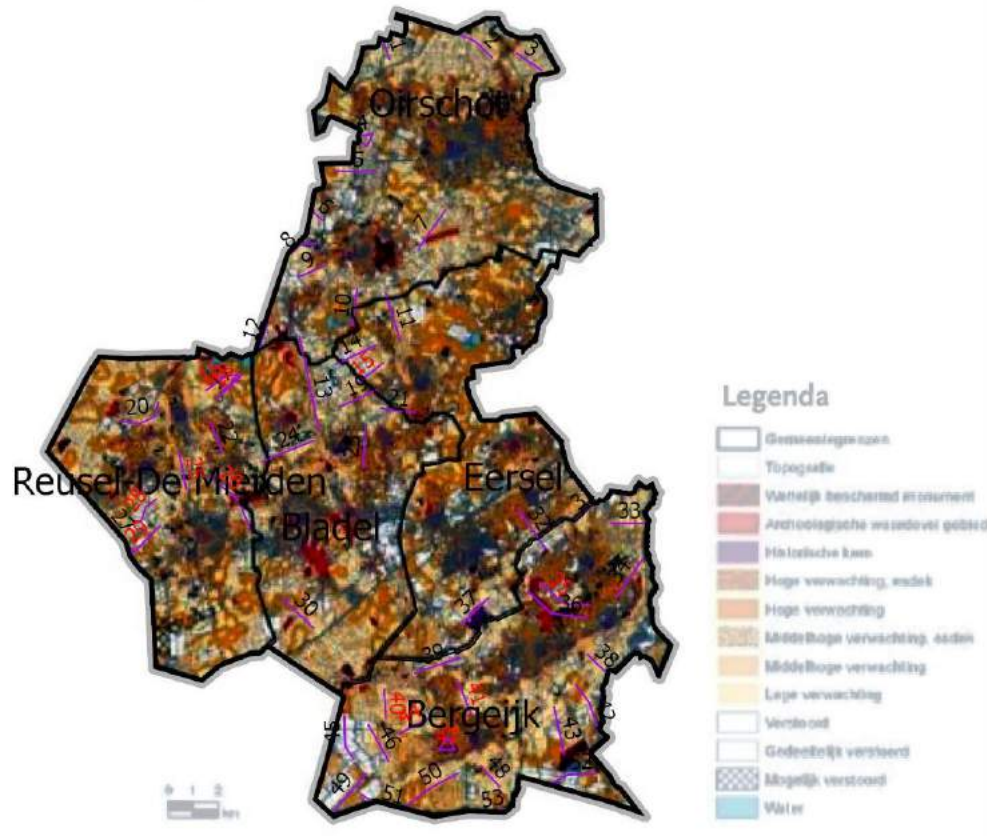


In verband met de plaatsing van de constructies met zonnepanelen vinden mogelijk grondwerkzaamheden plaats, tot een diepte van circa 2m beneden maaiveld. Op grond van de archeologische verwachtingskaart Kempengemeenten is na te gaan in hoeverre er een archeologische verwachting in een gebied ligt. Uit de archeologische verwachtingenkaart blijkt dat de verwachtingen in een groot deel van het buitengebied divers zijn, deze verwachtingenkaart is opgenomen in de bestemmingsplannen. Het bestemmingsplan omschrijft dat ontwikkelingen die de bodem dieper dan 50cm beïnvloeden negatieve effecten kunnen hebben op archeologie.

Afhankelijk van de verwachting voor gekozen zonlocaties, zou op uiteindelijk projectniveau inventariserend archeologisch onderzoek soms noodzakelijk zijn. Deze regeling is opgenomen voor bouwwerken in het algemeen, waarbij de fundering na graafwerkzaamheden wordt aangelegd. Bij een zonnepark op ranke palen, is in veel gevallen geen archeologisch onderzoek vereist, omdat de oppervlakte van de totale ingreep (de oppervlakte van de funderingspalen) de grenswaarde (oppervlakte) niet benaderen. Het is echter afhankelijk per project of grondwerkzaamheden nodig zijn en welke funderingsmethoden toegepast worden.

Voor het aspect archeologie wordt gekeken naar de effecten tijdens de aanlegfase en de verwachte invloed per gebied.

Figuur 50 Archeologische waarden in de Kempengemeenten. Op het detailniveau van een planMER is deze kaart niet zinvol te gebruiken: archeologie is een milieuthema dat pas op projectniveau nuttig kan worden onderzocht.



Voor het aspect archeologie wordt gekeken naar de effecten tijdens de aanlegfase en de verwachte invloed per gebied.

7.8.2 *Onderzoek*

Uit de archeologische verwachtingenkaart Kempengemeenten blijkt dat de verwachtingen in een groot deel van het buitengebied divers zijn. Deze verwachtingenkaart is opgenomen in de betreffende bestemmingsplannen. Het bestemmingsplan omschrijft dat ontwikkelingen die de bodem dieper dan 30cm beïnvloeden negatieve effecten kunnen hebben op archeologie.

Voor het planMER beschouwen we de aanwezigheid van archeologisch waardevolle gebieden binnen het zoekgebied zon als beoordelingscriterium.

7.8.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Er is gekeken in welke mate de hierboven beschreven waarden aanwezig zijn binnen de beoogde zoekgebieden. In alle zoekgebieden liggen gronden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Het is daarom niet mogelijk om onderscheid te maken per zoekgebied. Per initiatief dient men de waardenkaarten te raadplegen om te beoordelen of archeologisch onderzoek verplicht is voorafgaand aan de ontwikkeling. Anders gezegd: beoordeling op het milieuthema 'archeologie' leidt niet tot onderscheid van de alternatieven. Het is met het detailniveau van een planMER niet mogelijk om een betekenisvolle score te geven.

7.9 Energieopbrengst en vermeden emissies

7.9.1 Beoordelingskader

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. In Nederland wordt per opgewekte GWh gemiddeld 526 ton CO₂ uitgestoten³⁵. Deze uitstoot wordt met de opwekking van wind- en zonne-energie gemitigeerd. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst.

Het is voor zonneparken niet mogelijk om per alternatief een inschatting te maken van de verwachte energieopbrengst, omdat geen sprake is van concrete opstellingen. Daarom is ervoor gekozen om de MER-alternatieven te beoordelen op de *potentie* voor de opwekking van duurzame energie. M.a.w. de hoeveelheid elektriciteit die wordt opgewekt als het betreffende gebied *volledig* vol wordt gelegd met zonnepanelen.

Dit is uiteraard geen realistische en/of wenselijke situatie, maar geeft wel inzicht in de mate waarin een betreffend alternatief kan bijdragen aan de gemeentelijke duurzaamheidsdoelstelling; het verschil in potentie tussen de alternatieven.

Naast deze maximale potentie wordt ook de landschappelijke draagkracht, zoals beschreven in paragraaf 7.4.5.2 betrokken, door te kijken wat de potentie is per MER-alternatief, uitgaand van inpassing in het landschap. Hieronder is de wijze waarop beoordeeld en gewogen wordt weergegeven.

Tabel 34 Beoordelingscriteria energieopbrengst en vermeden emissies windenergie

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst en vermeden emissies	Maximaal mogelijke elektriciteitsproductie (PJ/jaar)	Kwantitatief
	Maximale potentie, rekening houdend met de landschappelijke draagkracht	Kwantitatief

7.9.2 Onderzoek

Om de potentie van geschikte gebieden te bepalen hanteren we de volgende globale aannames:

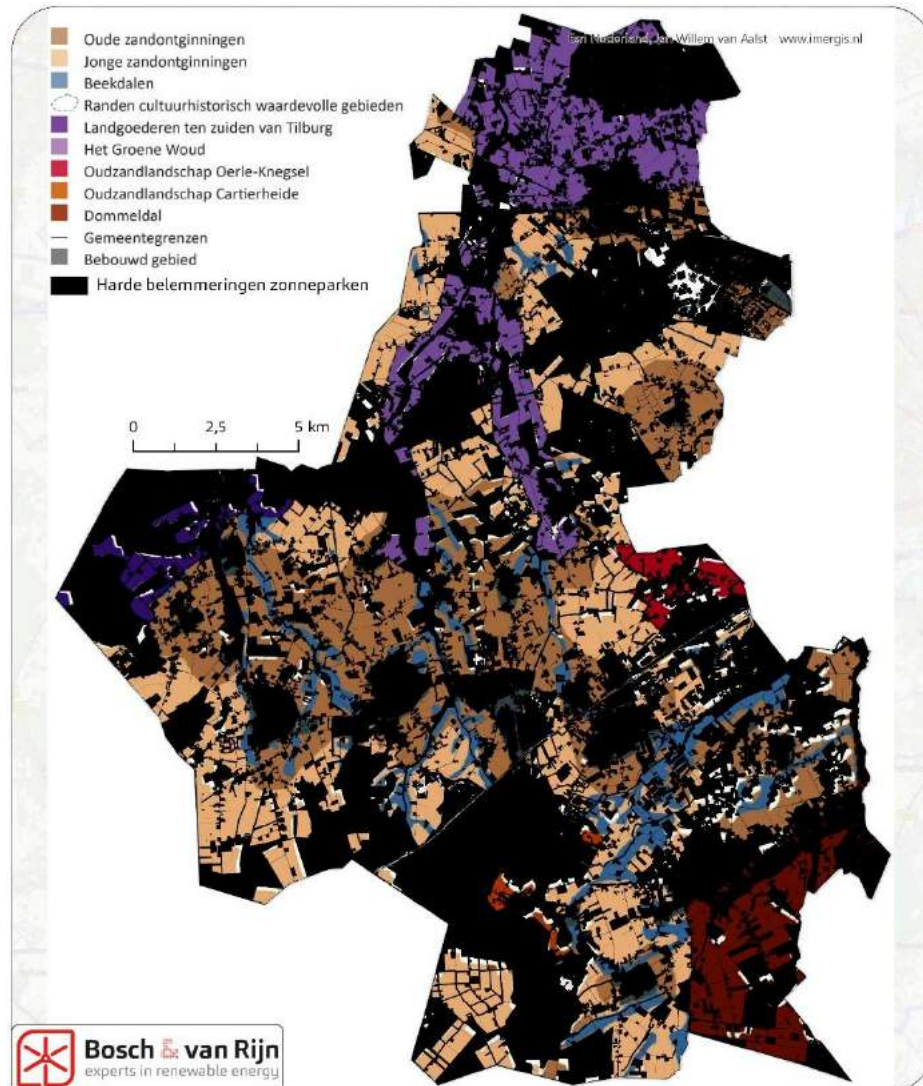
- Een zonnepark heeft een vermogen van 1MW/ha
- Een zonnepark in de Kempengemeenten produceert jaarlijks 1000 MWh/MW

N.B. Hierbij gaan wij uit van een zuidgeoriënteerd zonnepark. Oostwest-opstellingen hebben iets andere waarden voor de hoeveelheid MW per hectare en de jaarlijkse productie per MW, maar deze verschillen heffen elkaar grotendeels op, waardoor voor het detailniveau van dit planMER kan worden volstaan met de gegeven berekening. Een oostwest-opstelling heeft wel als voordeel dat de energieproductie gelijkmatiger over de daguren is verdeeld dan bij een zuidopstelling.

³⁵ Otten en Afman, *Emissiekentallen elektriciteit, kentallen voor grijze en ‘niet-geormerkte stroom’ inclusief upstream-emissies*, CE Delft, januari 2015.

Onderstaande figuur toont de ligging van de verschillende MER-alternatieven en de uitsluitingsgebieden als gevolg van harde belemmeringen.

Figuur 51 Globale ligging van de MER-alternatieven. De harde uitsluitingsgebieden zijn zwart weergegeven.



Van elk MER-alternatief is de oppervlakte berekend, met en zonder de uitsluitingsgebieden.

Voor de locaties met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling (met name stortplaatsen) zijn geen waarden opgenomen; deze komen wel aan bod bij het bepalen van het potentiële vermogen binnen de draagkracht van elk alternatief.

Tabel 35 Oppervlakte van de verschillende MER-alternatieven, in hectares. 1 ha. = 10.000 m².

Zoekgebieden zon	Totaal oppervlak (ha.)	Oppervlak zonder uitsluitingsgebieden (ha.)	Percentage onbelemmerd
Oude zandontginning	8.040	4.628	58%
Jonge zandontginning	8.875	5.741	65%

Beekdalen	2.737	1.586	58%
Groene woud	5.324	2.233	42%
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	729	348	48%
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	392	237	61%
Oud zandlandschap Cartierheide	333	87	26%
Dommeldal	2.204	1.061	48%
Bijzondere locaties	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

De maximale potentie per MER-alternatief staat in onderstaande tabel en is gebaseerd op de aannames zoals hierboven beschreven. De jaarproductie is uitgedrukt in GWh/jaar en in PJ/jaar.

Tabel 36 Potentieel vermogen van de verschillende MER-alternatieven, in hectares. 1 ha. = 10.000 m². Hierbij is gerekend met 1MWp per onbelemmerde hectare.

Zoekgebieden zon	Potentieel opgesteld vermogen (MWp)	Verwachte jaarproductie	
		GWh/jr	PJ/jr
Oude zandontginning	4.628	4.628	17
Jonge zandontginning	5.741	5.741	21
Beekdalen	1.586	1.586	6
Groene woud	2.233	2.233	8
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	348	348	1
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	237	237	1
Oud zandlandschap Cartierheide	87	87	0
Dommeldal	1.061	1.061	4
Bijzondere locaties	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

De potentie van de oude en jonge zandontginning is het grootst, wat ook te verwachten was: hier is de meeste ruimte voor zonneparken op de agrarische percelen.

Uit de landschappelijke beoordeling volgt ook een bepaalde draagkracht van de verschillende landschapstypen die voorkomen binnen de gemeente. Als we deze draagkracht gebruiken om de potentie te maximeren worden de resultaten anders. Zie voor meer toelichting op de draagkracht en de plaatsingsstrategieën de landschapsparagraaf (0) en hoofdstuk 7 van het landschapsonderzoek.

Tabel 37 Potentieel vermogen van de verschillende MER-alternatieven, in MWp, rekening houdend met de draagkracht van de verschillende landschapstypen.

Zoekgebieden zon	Potentieel opgesteld vermogen (MWp)		
	Spreiding	Concentratie	Bij de erven
Oude zandontginning	75-190	0	50-150
Jonge zandontginning	200-600	200-750	50-225
Beekdalen	0	0	0
Het Groene woud	0-75	10-60	25-65
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	5-10	0	5-10
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	10-20	10-30	5-15
Oud zandlandschap Cartierheide	0-10	0	1-3
Dommeldal – jonge zandontginning	50-190	150-325	25-55
Bijzondere locaties	3-10	0	0

Tabel 38 Opwekpotentie o.b.v. landschappelijke draagkracht per MER-alternatief, per plaatsingsstrategie, in PJ/jr. Ter vergelijking is ook de maximale potentie uit Tabel 36 weergegeven.

Zoekgebieden zon	Max. potentie PJ/jr	Opwekpotentie o.b.v. draagkracht (PJ/jr)		
		Spreiding	Concentratie	Bij de erven
Oude zandontginning	17	0,3 – 0,7	0	0,2 – 0,5
Jonge zandontginning	21	0,7 – 2,2	0,7 – 2,7	0,2 – 0,8
Beekdalen	6	0	0	0
Het Groene woud	8	0 – 0,3	0 – 0,2	0,1 – 0,2
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	1	<0,1	0	<0,1
Oud zandlandschap Oerle-Knegsel	1	<0,1	<0,1	<0,1
Oud zandlandschap Cartierheide	0	<0,1	0	<0,1
Dommeldal	4	0,2 – 0,7	0,5 – 1,2	0,1 – 0,2
Bijzondere locaties	n.v.t.	<0,1	0	0

7.9.3 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

De MER-alternatieven worden zowel op de maximale potentie beoordeeld (hoeveel energie kan er opgewekt worden als alle grond wordt ingezet voor energieproductie d.m.v. zonnepanelen), als op de potentie wanneer rekening wordt gehouden met de draagkracht van het betreffende landschapstype.

Tabel 39 Beoordelingscriterium energieproductie zonneparken

	Beoordeling maximale potentie	Beoordeling potentie o.b.v. draagkracht
0	< 2 PJ/jaar	< 0,1 PJ/jaar
+	2 tot 10 PJ/jaar	0,1 tot 1 PJ/jr
++	≥ 10 PJ/jaar	≥ 1 PJ/jr

Dit leidt vervolgens tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 40 Beoordelingstabel energieproductie.

MERalternatief	Maximale potentie	Potentie o.b.v. draagkracht		
		Spreiding	Concentratie	Bij de erven
Oude zandontginningen	++	+	0	+
Jonge zandontginningen	++	++	++	+
Beekdalen	+	0	0	0
Het Groene Woud	+	+	+	+
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	0	0	0	0
Oudzandlandschap Oerle-Knegsel	0	0	0	0
Oudzandlandschap Cartierheide	0	0	0	0
Dommeldal	+	+	++	+
Locaties met bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling	n.v.t.	0	0	0

7.10 Netinpassing

Zoals aangegeven in het Haalbaarheidsonderzoek is netinpassing een belangrijk aspect van de energietransitie dat vaak onderbelicht blijft. Daarom hebben de Kempengemeenten reeds intensief contact met Enexis (de netbeheerder) over dit thema.

Het haalbaarheidsonderzoek maakt onderscheid tussen kleine projecten, waarvoor het aanleggen van een lange kabel te duur is, en die dus op lokale transportverdeelstations moeten worden aangesloten (die echter een beperkte capaciteit hebben) en grotere projecten, die moeten worden aangesloten op een van de beschikbare hoofdstations.

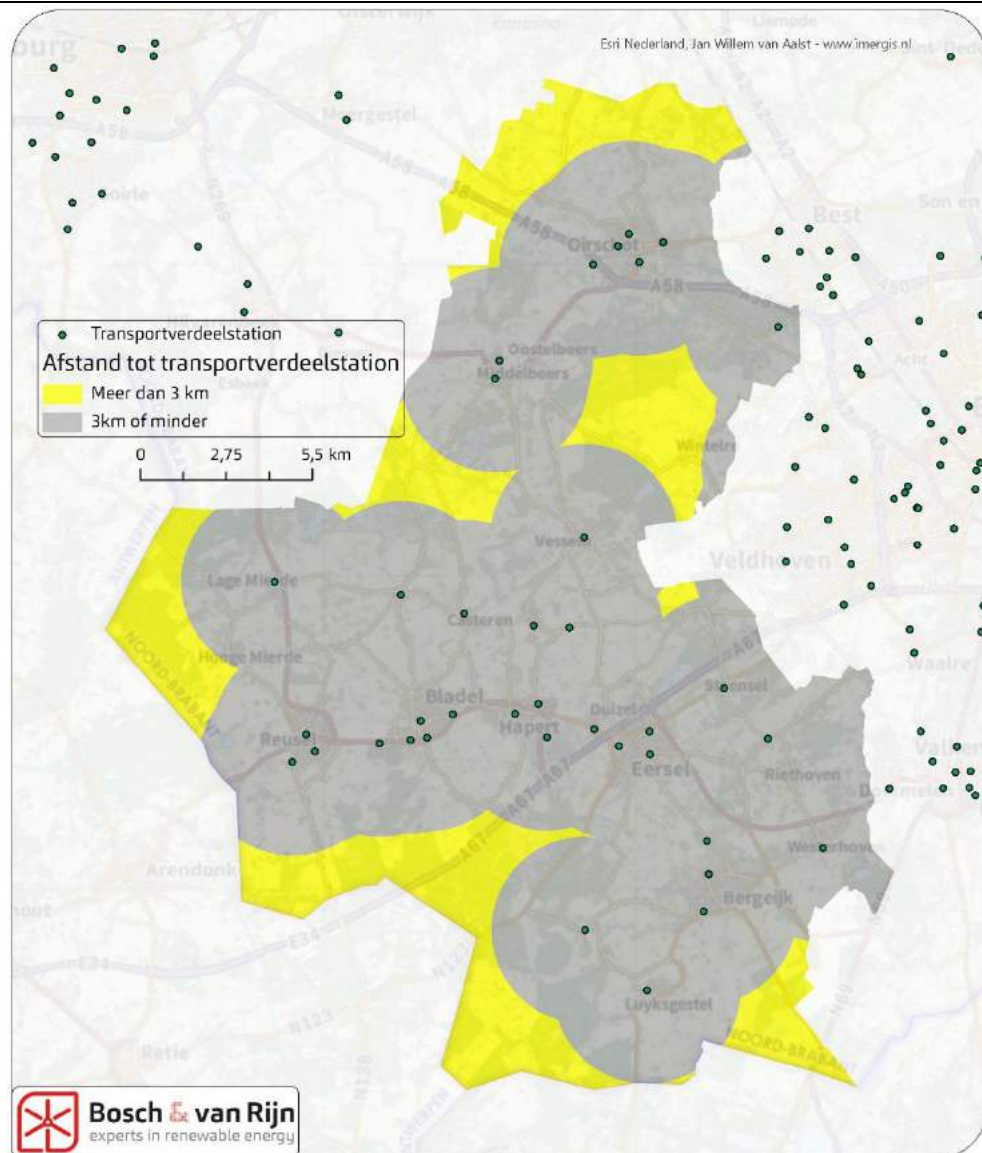
De grens tussen kleine en grote projecten wordt in het Haalbaarheidsonderzoek gelegd op 6 MVA (MegaVoltAmpère). Voor zonneparken ligt de grens tussen kleine en grote projecten voor wat betreft de netinpassing daarmee rond de 8 hectare.

Door de aard van de MER-alternatieven (de verschillende in de Kempengemeenten voorkomende landschapstypen) is geen uitspraak te doen over de geschiktheid van het ene alternatief boven het andere. Wel is, mede ten behoeve van het op te stellen beleids- en toetsingskader hieronder aangegeven welke gebieden gelegen zijn binnen 3 kilometer van een transportverdeelstation (en dus 'geschikt' zijn voor kleine projecten³⁶).

De milieueffecten van het aanleggen van een elektriciteitskabel zijn beperkt. De aanleg van een of meer eventuele nieuwe hoofdstations of transportverdeelstations kan noodzakelijk zijn om de benodigde hoeveelheid opgewekte duurzame energie op het net te zetten. De ligging van dergelijke stations is echter nog niet bekend, waardoor hierop niet kan worden voorgesorteerd.

³⁶ Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat de aanwezigheid van een transportverdeelstation niets zegt over de capaciteit daarvan. De aanwezige capaciteit is derhalve een belangrijke factor bij het inschatten van de haalbaarheid van individuele projecten.

Figuur 52 Gebieden binnen 3km van een transportverdeelstation zijn geschikt voor inpassing van kleinere zonneprojecten (tot 8 hectare) doordat de kosten van de verbinding met het transportverdeelstation beperkt zijn. Voor grotere zonneparken (>8 ha) geldt dat zij de kosten van een langere kabel kunnen 'dragen'.



7.11 Samenvatting milieueffecten

Onderstaande tabel toont in bondige samenvatting de score van de MER-alternatieven op de hierbovenbeschreven beoordelingscriteria. Hiermee is een vergelijking tussen de MER-alternatieven mogelijk gemaakt.

Het volgende hoofdstuk bevat een beschrijving per MER-alternatief, waarbij wordt stilgestaan bij de aandachtspunten die elk alternatief kenmerken.

Tabel 41 Samenvattende tabel milieueffecten MER-alternatieven zon.

MERalternatief	LEEFOMGEVING					ECOLOGIE				BWA		OPBRENGST (PJ/jr)			
	Leefomgeving	Passend bij structuren	Effect op cultuurhistorie	Inpasbaarheid	Verdichting v.h. landschap	Zichtbaarheid	N2000	NNB	Hotspot	Soortenbescherming	Bodem	Water	Archeologie	Plaatsingsstrategie Spreiding	Plaatsingsstrategie Concentratie
Oude zandontginningen	0	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0,3 – 0,7	0	0,2 – 0,5
Jonge zandontginningen	0	-	0	+	-	-	0	0	-	-	0	-	0,7 – 2,2	0,7 – 2,7	0,2 – 0,8
Beekdalen	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	0	-	0	0	0
Het Groene Woud	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	0	-	0 – 0,3	0 – 0,2	0,1 – 0,2
Landgoederen ten zuiden van Tilburg	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	0	-	<0,1	0	<0,1
Oudzandlandschap Oerle-Knegsel	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	0	-	<0,1	<0,1	<0,1
Oudzandlandschap Cartierheide	0	-	-	-	0	-	0	0	-	-	0	-	<0,1	0	<0,1
Dommeldal	0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0	-	0,2 – 0,7	0,5 – 1,2	0,1 – 0,2
Bijzondere locaties (vuilstort etc.)	0	-	0	-	0	-	n.v.t.			-	0	-	<0,1	0	0

Deel C: Beschouwing

Hoofdstuk 8 Vergelijking alternatieven

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt per alternatief, zowel voor wind- als voor zonne-energie, een beschrijving gegeven van de verschillende milieueffecten en de positieve en negatieve eigenschappen van dat alternatief.

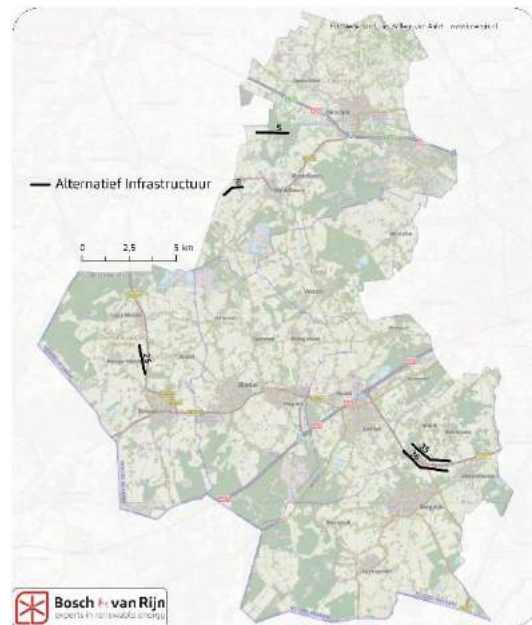
8.2 Alternatieven windenergie

8.2.1 *Alternatief Infrastructuur*

De randvoorwaarde om enkel langs grootschalige infrastructuur te plaatsen zorgt dat er ruimte is voor een vijftal windparklocaties (ca. 18 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,0 PJ/jaar.

Dit alternatief scoort redelijk op het thema leefomgeving. Aandachtspunt is hierbij op projectniveau wel de cumulatie met wegverkeersgeluid.

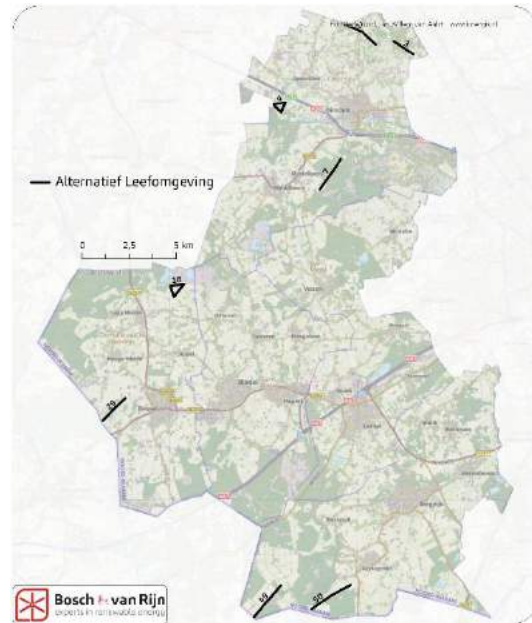
Landschappelijk is er aansluiting op bestaande landschappelijke structuren, omdat de grootschalige infrastructurele lijnen worden versterkt. De verschillende windparklocaties liggen op grote afstand van elkaar (met uitzondering van de lijnen 35 en 36, die aan weerszijden van de N397 ten noorden van Bergeijk).



8.2.2 *Alternatief Leefomgeving*

Wanneer windturbines enkel op grote afstand van woonkernen en recreatiegebieden worden geplaatst (> 1km) en er daarnaast 500 meter wordt aangehouden tot alle overige woonbebouwing (i.p.v. 400 meter zoals bij alle andere MER-alternatieven) is er ruimte voor 8 windparklocaties (ca. 29 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,6 PJ/jaar.

Dit alternatief scoort het beste op het thema leefomgeving; dit is ook te verwachten a.g.v. de strenge randvoorwaarden die dit alternatief kenmerken.



Landschappelijk scoort dit alternatief niet heel goed, doordat sommige opstellingen noodgedwongen 'vreemde' vormen hebben, en plaatsing ver van bewoning zorgt dat de windturbines in landschappelijk waardevolle gebieden komen.

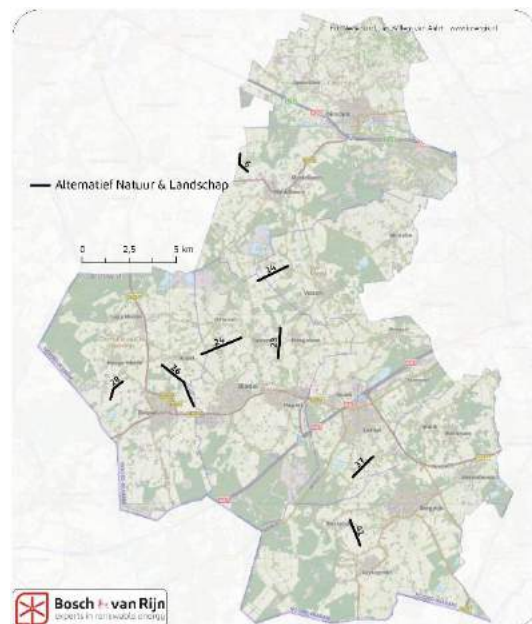
Plaatsing ver van bewoning zorgt voor plaatsing dichtbij natuurgebieden. Dit komt ook tot uiting in de slechte score op dit milieuthema.

8.2.3 *Alternatief Natuur & Landschap*

Als windturbines als randvoorwaarde krijgen dat zij op minimaal 500 meter van grote natuurgebieden moeten blijven en niet mogen overdraaien boven Natuurnetwerk Brabant is er ruimte voor 8 windparklocaties (ca. 27 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,5 PJ/jaar).

Doordat dergelijke gebieden vaak overlappen met de dichtbevolkte delen van de Kempengemeenten scoort dit alternatief op het thema Leefomgeving het slechtst van alle MER-alternatieven.

Landschappelijk scoort dit alternatief gemiddeld.

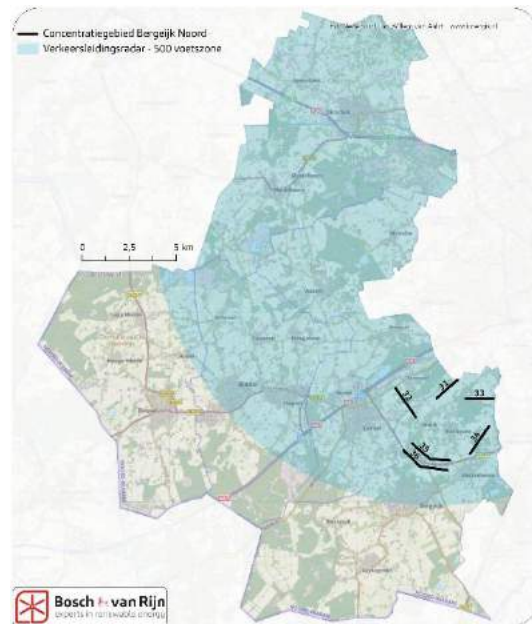


Op het milieuthema ecologie scoort dit alternatief naar verwachting goed.

8.2.4 Concentratiegebied Bergeijk Noord

Het concentratiegebied 'Bergeijk Noord' bestaat uit 6 bij elkaar in de buurt gelegen windparklocaties (ca. 23 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,3 PJ/jaar. Ondanks de naam is een deel van het concentratiegebied gelegen in de gemeente Eersel.

Door de ligging nabij een aantal dorpen scoort dit alternatief niet goed op het milieuthema 'Leefomgeving'; met name als het gaat om het aantal woningen binnen 1000 meter van een windparklocatie.



Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover.

Het alternatief scoort gemiddeld op het milieuthema ecologie.

Belangrijk aandachtspunt voor dit concentratiegebied is de Defensieradar: door de ligging binnen de 500-voetszone is de kans gering dat de maximale potentie van dit alternatief ook daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.

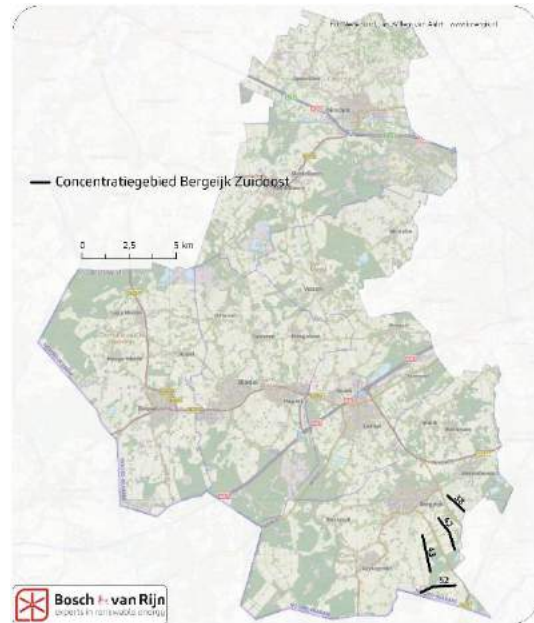
8.2.5 Concentratiegebied Bergeijk Zuidoost

Het concentratiegebied 'Bergeijk Zuidoost' bestaat uit 4 bij elkaar in de buurt gelegen windparklocaties (ca. 15 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 0,8 PJ/jaar.

Door de afwezigheid van dorpen scoort het alternatief goed op het thema Leefomgeving.

Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover. In het geval van dit concentratiegebied geldt dat de negatieve invloed op de landschappelijke kernkwaliteiten het kleinst is van alle alternatieven, omdat het grootschalige, open landschap alhier het minst botst met de plaatsing van windturbines.

Het alternatief scoort redelijk op het milieuthema ecologie, al ligt windparklocatie 52 in een hotspot voor akker- en weidevogels, wat de score negatief beïnvloedt.

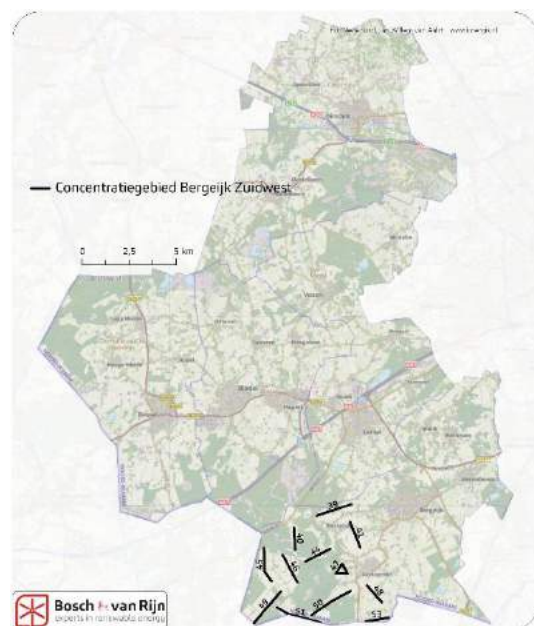


8.2.6 Concentratiegebied Bergeijk Zuidwest

Het concentratiegebied 'Bergeijk Zuidwest' bestaat uit 12 bij elkaar in de buurt gelegen windparklocaties (ca. 44 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 2,4 PJ/jaar. Daarmee is dit het MER-alternatief met de grootste opwekpotentie.

Het alternatief scoort relatief slecht op het thema Leefomgeving, hoewel de grote opwekpotentie dit enigszins verzacht in de relatieve beoordelingscriteria.

Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover. In het geval van dit



concentratiegebied geldt dat met name de interferentie tussen de windparklocaties onderling tot een negatieve beoordeling leidt.

Ecologisch scoort dit alternatief slecht, mede door de ligging nabij grootschalige natuurgebieden.

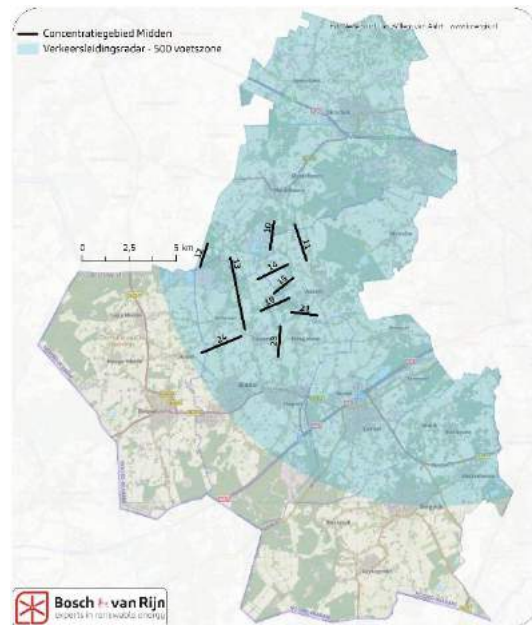
Aandachtspunt voor dit alternatief is de netinpassing: doordat het gebied afgelegen ligt en niet goed op het midden- en hoogspanningsnet is aangesloten is realisatie van de maximale potentie op korte termijn niet haalbaar.

8.2.7 *Concentratiegebied Midden*

Het concentratiegebied 'Midden' bestaat uit 10 bij elkaar in de buurt gelegen windparklocaties (ca. 35 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,9 PJ/jaar.

Het alternatief scoort slecht op het thema Leefomgeving.

Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover. Ook in dit alternatief is sprake van aanzienlijke interferentie tussen windparklocaties.



Ecologisch scoort dit alternatief slecht. Dit wordt mede veroorzaakt door windparklocatie 13, die grotendeels in nog te realiseren natuurnetwerk is gelegen.

Belangrijk aandachtspunt voor dit concentratiegebied is de Defensieradar: door de ligging binnen de 500-voetszone is de kans gering dat de maximale potentie van dit alternatief ook daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.

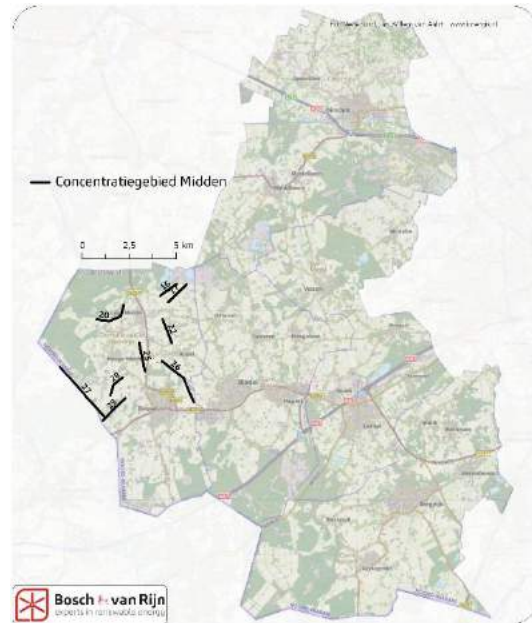
8.2.8 Concentratiegebied Reusel-de Mierden

Het concentratiegebied 'Reusel-de Mierden' bestaat uit 9 bij elkaar in de buurt gelegen windparklocaties (ca. 33 windturbines), samen goed voor een opwekpotentie van ca. 1,8 PJ/jaar.

Het alternatief scoort relatief slecht op het thema Leefomgeving.

Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover. Van alle MER-alternatieven scoort dit alternatief het slechtst op het beoordelingscriterium 'Aansluiting op de bestaande landschappelijke structuur'.

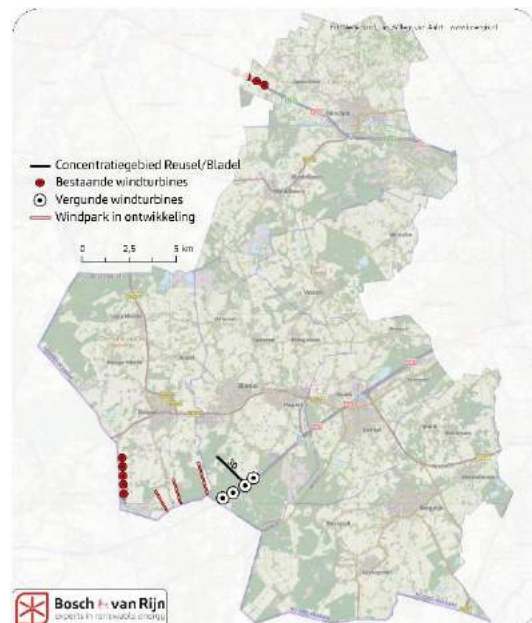
Ecologisch scoort dit alternatief slecht, mede door de ligging nabij grootschalige natuurgebieden.



8.2.9 Concentratiegebied Reusel/Bladel

Het concentratiegebied 'Reusel/Bladel' bestaat uit 1 windparklocatie (ca. 3 windturbines), die ca. 0,2 PJ/jaar kan opwekken. Het concentratiegebied bevat echter ook het bestaande windpark Laarakkerdijk, het vergunde windpark de Pals en het windpark in voorbereiding High Tech Agro Campus. Alles bij elkaar is de opwekpotentie van dit concentratiegebied ca. 1,1 PJ/jaar.

Aangezien enkel windparklocatie 30 onderdeel uitmaakt van het planMER is de beoordeling op het thema Leefomgeving zeer gunstig ten opzichte van de andere MER-alternatieven. Daarbij moet gerealiseerd worden dat het hier feitelijk slechts 1 windparklocatie betreft, met navenant lagere energieproductie. Aandachtspunt bij



eventuele vervolgonderzoeken in dit concentratiegebied is de cumulatie van effecten met bestaande en toekomstige windturbines.

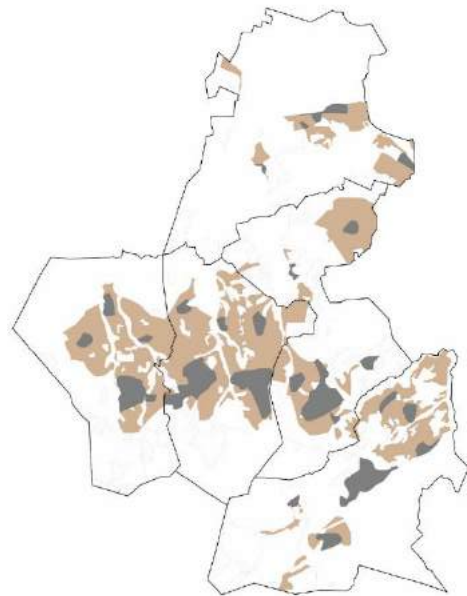
Landschappelijk hebben concentratiegebieden het voordeel dat een groot deel van de Kempengemeenten gevrijwaard blijft van windturbines. Daar staat een grote landschappelijke belasting ter plaatse van het concentratiegebied tegenover. Windparklocatie 30 voegt relatief weinig landschappelijke belasting toe aan de huidige situatie (inclusief de geplande windturbines): het cluster bestaande uit VHTAC/de Pals bestaat uit 15 windturbines, waar 3 windturbines aan worden toegevoegd.

8.3 Alternatieven zonne-energie

Hieronder wordt per MER-alternatief voor zonne-energie een beschrijving gegeven. Voor wat betreft de milieuthema's leefomgeving, bodem, water en archeologie zijn de alternatieven niet onderscheidend.

8.3.1 *Op oude zandontginning*

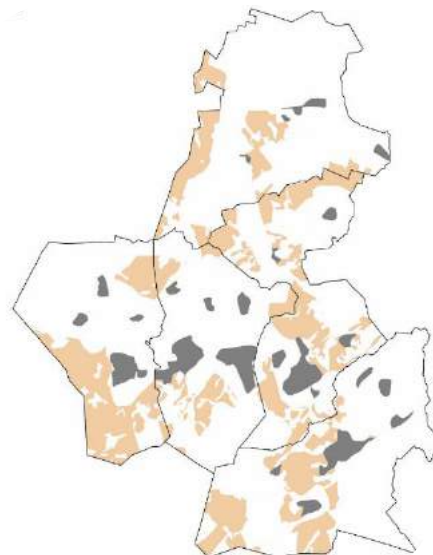
Een aanzienlijk deel van de Kempengemeenten is te kenmerken als oude zandontginning. De maximale potentie van zonneparken is derhalve aanzienlijk (17 PJ/jaar), maar de draagkracht van het landschap laat slechts een fractie hiervan toe: 0,2-0,7 PJ, afhankelijk van de grootte van de te realiseren zonneparken. Grootschalige zonneparken zijn niet te verenigen met dit landschapstype.



8.3.2 *Op jonge zandontginning*

Jonge zandontginningen hebben de grootste maximale potentie van alle alternatieven (21 PJ/jaar). De draagkracht van het landschap zorgt dat slechts een klein deel hiervan daadwerkelijk gerealiseerd kan worden zonder het landschap teveel aan te tasten: max 2,2 PJ/jaar bij plaatsing van verspreide middelgrote zonneparken en zelfs 2,7 PJ/jaar als grote concentratiegebieden worden aangewezen.

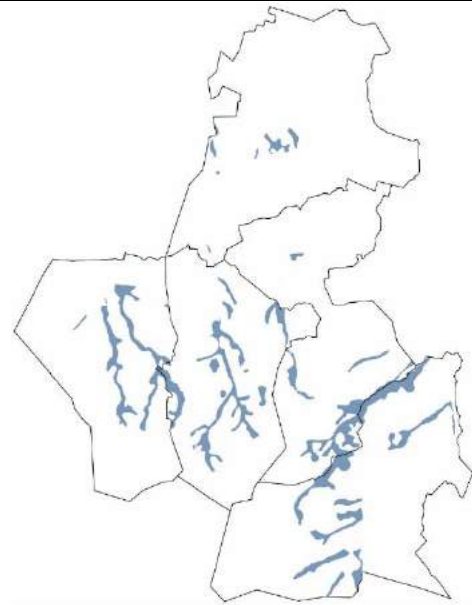
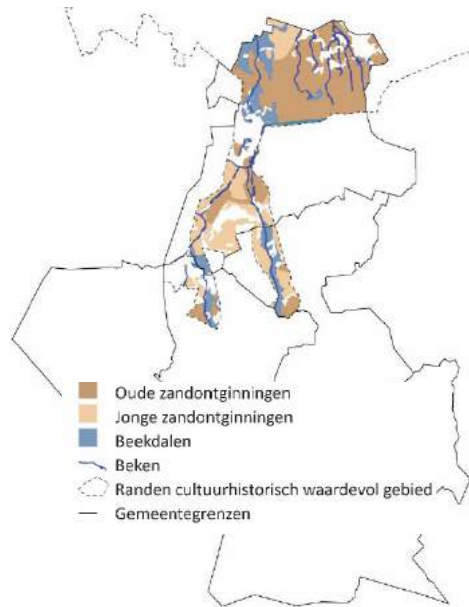
Landschappelijk zijn grootschalige zonneparken binnen de Kempengemeenten het beste met de jonge zandontginningsgebieden te verenigen.



8.3.3 *Beekdalen*

De voor de Kempen kenmerkende beekdalen zijn een belangrijk landschapselement waar grootschalige zonneparken niet goed mee te verenigen zijn.

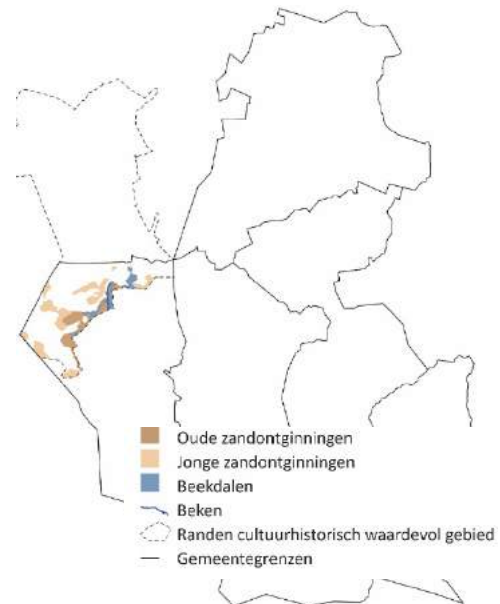
Hoewel de maximale potentie (op basis van onbelemmerd ruimtegebruik) rond de 6 PJ/jaar ligt is er landschappelijk gezien geen plaats voor grote zonneparken in de beekdalen.



8.3.4 *In het Groene Woud*

Het Groene Woud kenmerkt zich door een diversiteit aan sublandschapstypen. In delen van het gebied zijn zonneparken niet passend (De Mortelen, de beken en het landgoed). Er is echter ook sprake van jonge en oude zandontginningen waar zonneparken mogelijk zijn.

Door de aanwijzing als recreatief samenhangend gebied is de draagkracht echter beperkt (max. 0,3 PJ/jr).



8.3.5 *In de landgoederen ten zuiden van Tilburg*

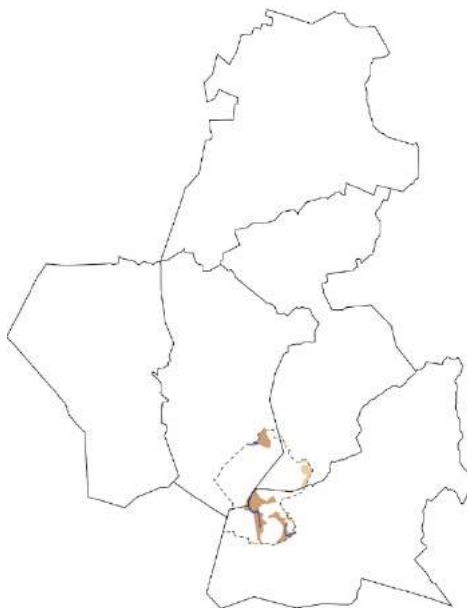
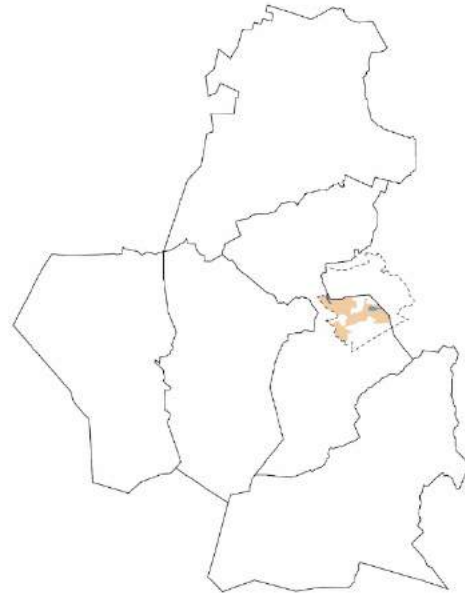
De landgoederen worden gezien als cultuurhistorisch waardevol, waarin het beeld van een zonnepark minder gewenst is. Er is geen plaats voor concentratiemodellen waarin een landschappelijke kamer volledig gevuld wordt.

Het gebied heeft een zeer geringe draagkracht (<0,1 PJ/jr).

8.3.6 *In het oude zandlandschap Oerle-Knegsel*

De historische kwaliteiten van het landschap maken de uitstraling van zonneparken minder geschikt voor de omgeving. Daarbij speelt ook mee dat het gebied een recreatief uitloopgebied is voor de stad Eindhoven. Een deel van dit gebied bestaat uit oude akkercomplexen/bolle akkers en is daarom niet geschikt.

Het gebied heeft een zeer geringe draagkracht (<0,1 PJ/jr).



8.3.7 *In het oude zandlandschap Cartierheide*

Zonneparken zijn vanwege ecologische waarden alleen mogelijk op enkele open plekken waar geen bos en heide aanwezig is.

De toeristische en landschappelijke kwaliteit van het gebied is echter zeer groot. Het gebied heeft een zeer geringe draagkracht (<0,1 PJ/jr).



8.3.8 *In het Dommeldal*

Binnen het Dommeldal past het beeld van een zonnepark niet bij de lager gelegen beekdalen of de bossen. In de jonge ontginningen met grootschalige landbouw en minder (cultuur)historische waarden zijn zonneparken een mindere aantasting van de karakteristiek.

Voor de jonge zandontginningen geldt dat hier ruimte is voor meerdere grootschalige concentraties van zonneparken

waarbij een landschappelijke kamer volledig gevuld wordt. Deze kamers zijn 50 tot 80 hectare groot. In het model spreiding zijn de zonneparken afgestemd op de kavelmatten met een gemiddelde maat van 10 tot 15 hectare. Het aantal is niet veel hoger dan de concentratiegebieden, omdat landschappelijke kamers al vol lijken wanneer er twee zonneparken worden toegevoegd. De draagkracht van het gebied is ca. 1,2 PJ/jaar.

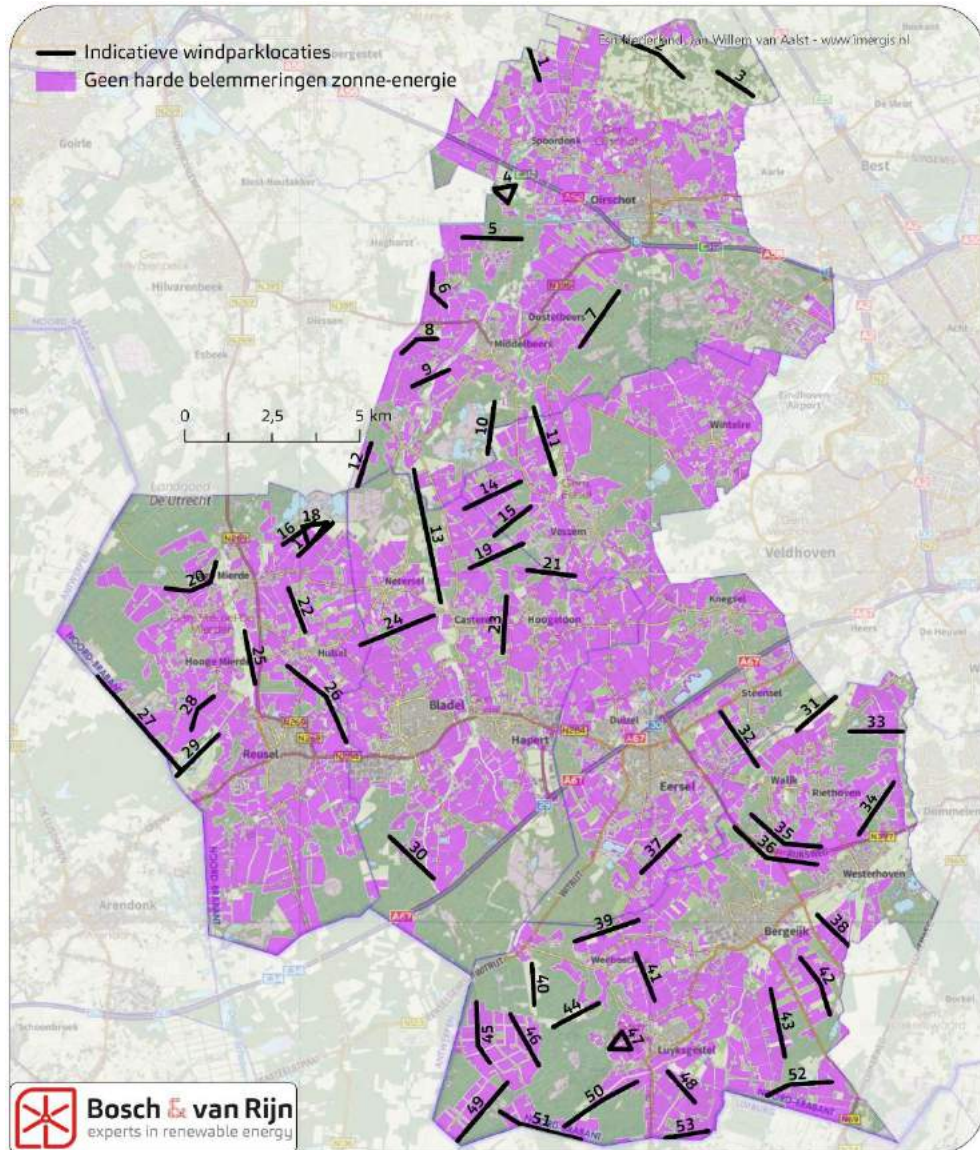
8.3.9 *Op locaties met een bijzonder gebruik en landschappelijke uitstraling*

Het uitgangspunt van dit alternatief is dat het gebieden betreft die afwijken van hun omgeving. Het betreft voormalige vuilstorten die vanwege hun aard al als een afwijkend element in het landschap liggen. Het karakter van de locaties wordt niet wezenlijk veranderd door een transformatie naar zonnepark. Echter, veel van de gesloten vuilstorten zijn klein en gelegen in ongeschikte landschapstypes (zoals bos). Daarnaast hebben de meeste van deze locaties reeds een andere bestemming die niet samengaat met grootschalige opwek van zonne-energie. De draagkracht van het gebied is zeer gering (<0,1 PJ/jr).

Hoofdstuk 9 Combinatie zon en wind

Over het algemeen is de combinatie van zonne- en windparken goed mogelijk: aangezien de ruimtelijke voorwaarden voor windturbines strenger zijn dan voor zonneparken geldt vaak dat op de locatie van een windpark ook een zonnepark mogelijk is. Daarnaast is het zo dat wind- en zonneparken niet op hetzelfde moment maximaal produceren, waardoor er een efficiëntieslag te maken valt op het gebied van de netaansluiting. Onderstaande figuur toont de ligging van beide:

Figuur 53 Ligging van de windparklocaties ten opzichte van gronden waar grootschalige zonneparken niet op voorhand zijn uitgesloten.



Er zijn vrijwel geen milieueffecten die optreden vanwege de combinatie van zonne- en windparken, met de uitzondering van het feit dat gebieden die dicht belegd zijn met zonneparken geluid beter reflecteren, wat ervoor kan zorgen dat het geluid van windturbines verder reikt. Hieraan zijn in dit planMER geen berekeningen uitgevoerd, maar dit is een aandachtspunt voor eventuele projectMERS die worden uitgevoerd voor gecombineerde zon- en windprojecten.

Een voordeel van de combinatie van zonne- en windparken kan zijn dat zij gebruik maken van dezelfde verbinding met het elektriciteitsnet (cable pooling): dit heeft als nadeel dat als zowel zon als wind maximaal produceren niet alle stroom aan het net kan worden geleverd, maar het voordeel is dat minder capaciteit van de netbeheerder benodigd is, waardoor meer zonne- en/of windparken gerealiseerd kunnen worden. De momenten dat zowel zonne- als windparken maximaal produceren komen niet vaak voor (meestal waait het niet hard als de zon schijnt, en is het bewolkt als het hard waait).

Om in indruk te krijgen van de geschiktheid van locaties voor de realisatie van zowel zon als wind is in de tabel hieronder aangegeven hoeveel oppervlakte geschikt voor zonneparken aanwezig is binnen 500 meter van elke windparklocatie.

Tabel 42 Niet-belemmerd oppervlak voor grootschalige zonneparken in de directe omgeving van de windparklocaties (<500m).

Windparklocatie	Ruimte zon (ha.)	WP. Loc	Ruimte zon	WP. Loc	Ruimte zon
1	53	19	94	37	141
2	4	20	93	38	83
3	2	21	97	39	129
4	27	22	129	40	10
5	82	23	137	41	171
6	112	24	214	42	147
7	45	25	70	43	156
8	115	26	226	44	29
9	136	27	90	45	143
10	23	28	148	46	124
11	123	29	55	47	98
12	39	30	75	48	148
13	94	31	51	49	117
14	178	32	109	50	121
15	100	33	59	51	99
16	72	34	121	52	126
17	109	35	155	53	84
18	73	36	181		

N.B. Bij de hierboven gepresenteerde tabel is geen rekening gehouden met het betreffende landschapstype en de eventuele draagkracht daarvan; het betreft puur een indicatie op basis van de kaart met niet-belemmerde gebieden.

Hoofdstuk 10 Leemten in Kennis

In dit hoofdstuk geven wij aan op welke punten nog informatie ontbreekt, of aanvullend onderzoek vereist is.

- Voor concrete windprojecten dient nog een radartoets te worden uitgevoerd op de projectlocatie, om aan te tonen dat aan de eisen van het ministerie van Defensie kan worden voldaan. Met name binnen de 500-voetszone rondom Eindhoven Airport kan radar een belangrijke belemmering zijn voor windparken.
- Er zijn in het kader van dit planMER geen veldbezoeken uitgevoerd in het kader van ecologie. Voor concrete projecten is een ecologisch onderzoek (inclusief veldbezoek) een belangrijk onderdeel van de onderbouwing.
- Windturbintypes en –opstellingen zijn indicatief om zoekgebieden te vergelijken. Gedetailleerd milieuonderzoek kan pas plaatsvinden in een eventuele projectfase.
- Voor zonneparken zijn de milieueffecten alleen op hoofdlijnen beschouwd, in lijn met het detailniveau van een planMER. Bij besluitvorming over individuele initiatieven moet een landschappelijk ontwerp worden opgesteld en moeten onderzoeken worden uitgevoerd op basis waarvan het zonnepark kan worden ingepast.
- Voor grondgebonden opstellingen met zonnepanelen geldt dat voor een deel bekend is dat zuidgerichte opstellingen leiden tot andere effecten dan oost-west opstellingen. Voor een deel zijn de effecten echter ook nog niet bekend. Voor oost-west opstellingen geldt dat onderzoek nodig is naar de effecten op de bodem en het bodemleven als gevolg van de gewijzigde daglichttoetreding en infiltratie van hemelwater. Gelet op het detailniveau van het planMER hebben deze effecten nog geen rol gespeeld bij de effectbeoordeling, ze spelen wel een rol bij besluitvorming over individuele projecten.
- De netinpassing kan een probleem zijn in gebieden waar de maximale capaciteit van het transportverdeelstation of hoofdstation (bijna) bereikt is. Dit kan leiden tot vertraging van de bouw van het zonne- of windpark. De realisatie van nieuwe netinfrastructuur kan meerdere jaren duren. De milieueffecten hiervan zijn echter beperkt.
- In het geval van gecombineerde opstellingen van zonne- en windparken kan het geluid van windturbines verder reiken doordat de zonneparken de bodemreflectie veranderen (geluid reikt verder over een harde bodem/procesinstallatie). Hiervoor moet aandacht zijn in vervolgonderzoek op locaties met gecombineerde zon- en windparken.

Hoofdstuk 11 Bijlagen

Bijlage A Landschapsrapport Roenom

Bijlage B Achtergrondrapport ecologie



Bosch & van Rijn
experts in renewable energy

Groenmarktstraat 56
3521 AV Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

