

PONDERA consult

HAALBAARHEIDSONDERZOEK GROOTSCHALIGE WIND- EN ZONNE-ENERGIE DE KEMPEN

DEFINITIEF

16 OKTOBER 2018

Documenttitel	Haalbaarheidsonderzoek grootschalige wind- en zonne-energie De Kempen
Soort document	Definitief
Datum	16-10-2018
Projectnummer	718080
Opdrachtgever	Provincie Noord-Brabant
Auteurs	Jorden Hoogeveen, Pondera Consult Paul Janssen, Pondera Consult Ties Blaauw, Wing Frank Stroeken, Wing
Vrijgave	Pondera Consult

PONDERA consult

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

wing partner in ruimte en ontwikkeling

Partner in ruimte en ontwikkeling

Hollandseweg 7E
6706KN Wageningen
Telefoon 0317-465200

SAMENVATTING

Opzet van het onderzoek
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 energieneutraal te worden zal er binnen de Kempen, naast een flinke besparingsopgave (20%), nog 6,67 PJ duurzaam moeten worden opgewekt. Dit staat gelijk aan circa 186 windturbines of circa 2.250 hectare zonnepanelen. In dit onderzoek is verkend in hoeverre dit mogelijk is en welke plekken binnen de gemeenten daarvoor in aanmerking kunnen komen.

Er is gewerkt vanuit twee sporen, die uiteindelijk samen aangeven wat er mogelijk is en onder welke voorwaarden. Enerzijds is een technische analyse gemaakt, waarin op basis van technisch inhoudelijke uitgangspunten en de huidige wet- en regelgeving wordt onderzocht welke locaties geschikt kunnen zijn voor grootschalige opwekking van wind- en zonne-energie. Anderzijds speelt bij grootschalige opwekking het aspect landschap een belangrijke rol. Daarom is ook vanuit dit perspectief onderzocht welke gebieden en landschappen zich het beste lenen voor grootschalige energieopwekking en welke strategieën er kunnen worden gevolgd om de opgave in te vullen.

Hierbij wordt opgemerkt dat door de afwezigheid van bijvoorbeeld geluid en slagschaduw er vanuit (milieu)wetgeving weinig technisch-juridische beperkingen bestaan voor de ontwikkeling van zonne-energie. Dit is vrijwel overal mogelijk, waardoor het zwaartepunt bij het aspect landschap ligt. Voor windenergie geldt feitelijk het omgekeerde: hier bepalen voornamelijk de eisen uit wet- en regelgeving de plaatsingsmogelijkheden.

Netaansluiting
Voor alle duurzame energieprojecten geldt: de opgewekte energie moet ook kunnen worden afgevoerd naar het elektriciteitsnet om te worden getransporteerd naar de eindgebruiker. Met netbeheerder Enexis is gesproken over de beschikbare capaciteit en aansluitmogelijkheden in de Kempen. Voor de aansluiting is er een verschil tussen kleinere projecten (1-2 windmolens of circa 6-8 hectare zonnepark) of grotere projecten. De eerste kunnen vrijwel overal worden aangesloten. De laatste alleen op hoofdverdeelstations. Daarvan is er slechts één in de Kempen (Hapert). Er is nog slechts 60 MVA capaciteit beschikbaar op dit station (genoeg voor circa 20 windmolens of 60-70 hectare zonnepark). Het netwerk zal dus fors moeten worden uitgebreid om de ambitie van de Kempen aan te kunnen sluiten. Daarnaast kunnen op langere termijn andere opties om duurzame energie te gebruiken of op te slaan in beeld komen, bijvoorbeeld grootschalige opslag in accu's of het omzetten naar waterstof.

Analyse windenergie
De plaatsingsmogelijkheden voor windenergie worden vanuit technisch perspectief bepaalt door een aantal harde wettelijke beperkingen. De belangrijkste is de afstand die aangehouden moet worden tot woningen om te kunnen voldoen aan de geluid- en slagschaduwnormen. Hiervoor is in deze analyse 400 meter aangehouden. Verder legt de luchthaven Eindhoven bouwhoogtebeperkingen op vanwege veiligheid van vliegverkeer en zijn er harde afstandseisen tot buisleidingen en hoogspanningsijnen.

Tot slot is rekening gehouden met natuurgebieden (Natura 2000 en Natuurnetwerk Brabant (NNB). Deze laatste beperking is echter beleidsmatig vastgelegd, maar vanuit nationale wetgeving geen harde belemmering.

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van moderne grote windturbines, passend bij de windomstandigheden van de Kempen. Deze windturbines hebben een ashoogte en een rotordiameter van 130-150 meter en een tiphoogte van > 200 meter.

Vanuit landschappelijk perspectief zijn de Kempen te verdelen in vijf landschapstypen: beekdalen en bossen (natuurlijke basis), de jonge en oude zandontginningen (het ontginningslandschap) en het moderne landschap (infrastructuur, verstedelijking). Van deze landschappen lenen de grote open en rechtlijnige landschappen van de jonge zandontginningen zich het beste voor de ontwikkeling van windenergie. Daarbij moet worden opgemerkt dat vanwege de schaal van moderne windturbines sprake is van 'passen bij' een landschap, niet van 'inpassing'. Er gelden wel enkele belangrijke randvooraarden en uitgangspunten voor het plaatsen van windturbines. Belangrijkste is om locaties vanuit het perspectief van de waarnemer te bekijken en een te groot horizonbeslag door windturbines te voorkomen door niet in alle windrichtingen turbines te plaatsen. Ook draagt het plaatsen van rustige en herkenbare opstellingen (lijnen) op dezelfde manier in de hele Kempenregio, met voldoende onderlinge afstand (3-5 km) bij aan een beter landschappelijk beeld.

Wanneer de uitkomsten vanuit landschappelijk en technisch perspectief gecombineerd worden, kan een aantal conclusies worden getrokken over de kansen voor wind:

1. Doordat er veel verspreide bebouwing aanwezig is en vliegveld Eindhoven een behoorlijke beperking oplegt, is er slechts **versnipperd ruimte voor windenergie**.
2. **Korte lijnopstellingen** zijn het gemakkelijkst te hanteren als plaatsingsstrategie en bieden de meeste potentie.
3. Wanneer deze technische ruimte gecombineerd wordt met de vanuit landschappelijk perspectief geschikte gebieden en randvoorwaarden zien wij een maximale **potentie van circa 40-50 windturbines verdeeld over de Kempen**. In Eersel valt op dat er relatief zeer weinig ruimte is.
4. Indien **beleidsmatige kaders kunnen worden aangepast**, met name NNB niet meer als harde beperking geldt, **is meer mogelijk**. In dat geval zijn circa 20 tot 30 windturbines extra mogelijk.

Analyse zonne-energie

Zonne-energiesystemen zijn gemakkelijk schaalbaar, relatief eenvoudig te installeren en hebben geen of beperkte milieueffecten zoals geluid, geur of slagschaduw. Dat leidt er toe dat vanuit technisch perspectief zonneparken vrijwel overal gebouwd kunnen worden waar fysiek ruimte beschikbaar is. Echter dit betekent niet dat dit overal wenselijk is. Bosgebieden zijn uitgesloten, omdat het kappen van bomen voor het aanleggen van zonneparken als niet duurzaam wordt gezien. Vanuit beleid gaat de voorkeur verder uit naar **multifunctioneel ruimtegebruik**.

In het zoeken naar ontwikkelruimte voor zonnevelden is dit criterium leidend. In aflopende schaal zijn de volgende plaatsingsstrategieën te verkennen:
1. Daken (inclusief agrarische bebouwing)
2. Braakliggende grond/pauzelandschappen, (voormalige) stortplaatsen, parkeerplaatsen;
3. Langs grootschalige infrastructuur;
4. Agrarische gronden
5. In natuurgebieden

Deze strategieën vormen een zogenaamde 'zonneladder' of 'zonnewaaier' van meest wenselijk naar steeds minder wenselijke locaties.

Op basis van de *zonatlas* geldt dat er nog een behoorlijk potentieel is voor dakgebonden zonne-energie. Rekening houdend met ligging, oppervlakte en schaduw is er een theoretische potentie van 2.343 TJ per jaar. Echter niet alle daken zijn constructief geschikt en niet alle eigenaren willen of kunnen zonnepanelen installeren. Hiervoor wordt een afslag van 25% gehanteerd. In dat geval is de potentie **1.757 TJ per jaar.** Dit staat gelijk aan circa 26% van de doelstelling voor de Kempen. Op benutting van dit potentieel hebben de Kempengemeenten echter zelf beperkte invloed.

De volgende tredes (2 en 3) op de zonneladder hebben veel minder potentie. Er zijn maar enkele grotere parkeerplaatsen, stortplaatsen of braakliggende terreinen waar een technisch en economisch realiseerbaar zonnepark mogelijk is (zie p. 83/84). De potentie is daarmee verwaarloosbaar (**38 TJ per jaar, < 1 % van de doelstelling**).

Ook langs infrastructuur zien wij beperkt kansen. Lange, lijnvormige zonnevelden langs snelwegen verstoren het contact met het omliggende landschap, waardoor een onrustig beeld kan onstaan. Ook is de vraag tot op welke afstand van een weg nog sprake is van aansluiting op de snelweg, of dat feitelijk sprake is van bouwen op agrarische grond. Vanuit technisch perspectief zijn lange lijnvormige zonneparken minder interessant vanwege relatief grote kosten voor bekabeling en kabelverliezen. Wel zien wij kansen bij knooppunten of afritten. De totale potentie is echter beperkt (< 1% van de doelstelling).

Tot slot is gekeken naar de agrarische gebieden. Hier zien we kansen in jonge en in oude zandontginningen. In de oude zandontginningen kan de (beperkte) toepassing van zonnevelden de landschappelijke karakteristieken versterken door de toepassing van geschikte randbeplantingen. Hier is echter maar beperkt ruimte voor kleine(re) opstellingen. De **jonge zandontginningen bieden de ruimte voor grotere oppervlakten zonnevelden**. Hier ligt een zeer grote potentie, echter welke locaties zijn beter dan andere? **Netaansluitingsmogelijkheden vormen een belangrijk aandachtspunt**.

Plaatsing nabij kernen is vanuit koppeling van opwek en afname van energie aantrekkelijk, maar zien wij als minder geschikte strategie. Uit ervaring blijkt dat bewoners vaak bezwaar maken vanwege zicht, beleving en verrommeling. Initiatieven kunnen slechts beperkt van omvang zijn en vereisen een zeer zorgvuldige inpassing.

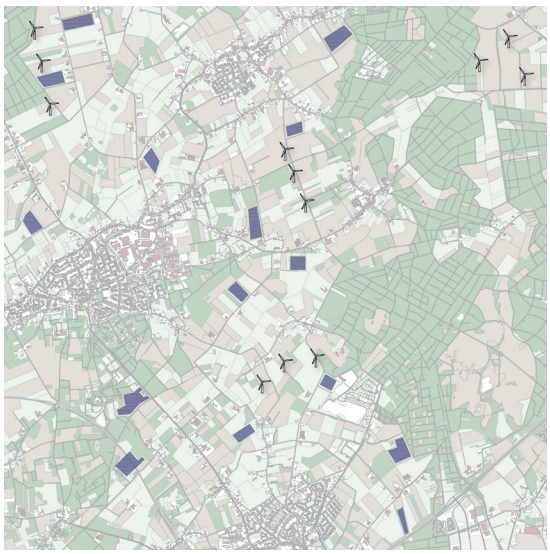
Voor zonne-energie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. **Zon op dak biedt aanzienlijke potentie en kan circa 26% van de doelstelling invullen**, maar is niet voldoende om de doelstellingen te bereiken. Ook (agrarische) gronden zijn nodig.
2. Braakliggende terreinen, parkeerplaatsen en voormalige vuilstorten bieden maar beperkt kansen en hebben een geringe bijdrage aan de doelstelling (< 1%).
3. Op agrarische gronden is de **meeste potentie in jonge zandontginningen**, vanwege de maat en schaal van deze landschappen**.**
4. Op basis van landschappelijke of technische randvoorwaarden is het **binnen de jonge zandontginningen niet evident welke gebieden of percelen geschikter zijn dan andere**. De netaansluitingsmogelijkheden zijn hierbij wel enigzins sturend, aangezien dichterbij een station van Enexis de aansluitkosten lager zijn door kortere kabels. Dit is echter niet voldoende sturend om locaties aan te wijzen.

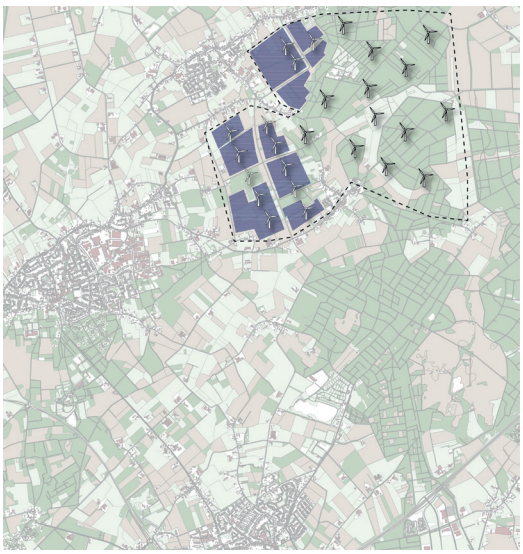
Bij de implementatie en realisatie van grootschalige duurzame energie (zowel wind- als zon) zijn er feitelijk twee uitvoeringsstrategieën te onderscheiden. Enerzijds is er het model dat uitgaat van **spreiding** van initiatieven, waarbij slechts de potentieel geschikte gebieden worden aangegeven en de invulling grotendeels aan de markt wordt overgelaten (onder een aantal randvoorwaarden). Anderzijds is er het model van sturing en **concentratie**, waarbij vanuit de overheid een strakke regie wordt gevoerd op de locaties, randvoorwaarden en uitvoering van projecten. Uiteraard zijn er ook tussenvormen of varianten mogelijk. Hieronder gaan we dieper in op deze scenario's.

Spreiding

In het spreidingsmodel staat een pragmatische benadering voorop. Binnen de jonge zandontginningen zijn in principe alle locaties mogelijk die voldoen aan de wettelijke vereisten en een aantal randvoorwaarden (zoals minimaal 3 windturbines, voldoende onderlinge afstand tussen initiatieven voor zon en wind en lokale inpassing op projectniveau). Dit leidt tot een realisatie van de energieopgave op plekken in het bestaande landschap die op korte termijn veelal als de minst schadelijke worden gezien.



Spreiding over meerdere gebieden (voorbeeld)



Concentratie in Energielandschappen (voorbeeld)

Het leidt ook tot een ruimtelijke beperking van opstellingen, omvang en plaatsingsstrategieën. Immers het vertrekpunt is dan niet om de meest efficiënte, slimme, ordelijke en misschien zelfs wel fraaie opstelling te maken, maar om vooral korte termijn een project te realiseren. Ook **in dit scenario lijkt de opgave haalbaar**, maar er ontstaat een spreiding van windturbines en zonnepanelen, die een zekere druk legt op de leefomgeving; overal in het landschap van de Kempen kom je windturbines en zonneparken tegen.

Concentratie
In dit scenario kan veel meer planmatig worden gedacht en gestuurd. Er is een mogelijkheid tot regie op leefomgevings- en beeldkwaliteit. De beste locaties, niet alleen op korte termijn, maar met name op lange termijn kunnen worden ontwikkeld. Andere gebieden kunnen nu vrij blijven van windturbines en zonneparken. Ook is een efficiënte uitbreiding van de netcapaciteit mogelijk, door op strategische plaatsen een uitbreiding te doen (bijvoorbeeld een gebiedsstopcontact).

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste verschillen en voor- en nadelen opgenomen van beide strategieën.

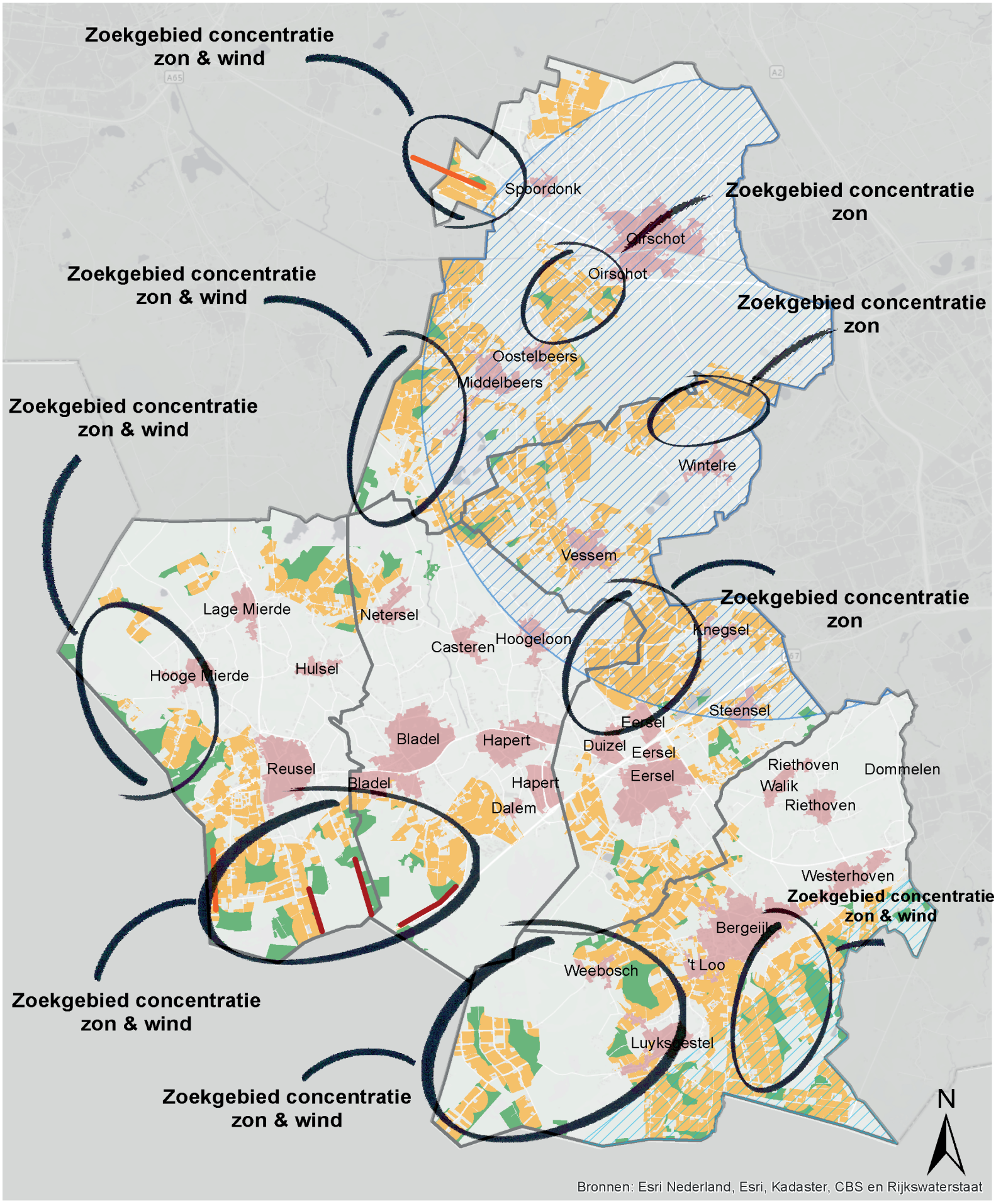
Aspect	Strategie 'Spreiding'	Strategie 'Concentratie'
Inrichtingsmogelijkheden	Beperkte ruimte door aanwezige belemmeringen	Efficiënte inrichting mogelijk, meer opwekcapaciteit.
Effecten op landschap en leefomgeving	Overal aanwezig, lokaal kleinere effecten	Op specifieke locaties aanwezig, lokaal grotere effecten
Netaansluiting	Lastig plannen van uitbreiding, op ad hoc basis, hoge maatschappelijke kosten	Planmatige uitbreiding mogelijk op specifieke locaties, lagere maatschappelijke kosten
Participatie en compensatie	Kleinere projecten, mogelijkheden geringer	Grotere projecten, goede participatie en compensatieregelingen mogelijk
Realisatie	Aanvankelijk sneller, maar uiteindelijk langzamer vanwege vele procedures en kleinere projectomvang. Beperkt sturing mogelijk	Opstartperiode vergt tijd, daarna snel grotere stappen mogelijk. Meer sturing mogelijk vanuit overheid.

Locaties voor 'spreiding'
Voor het scenario 'spreiding' komen in principe alle gebieden die als kansrijk voor wind zijn geidentificeerd in aanmerking (zie figuur 4.33, op pagina 60). Voor zonneparken komen de jonge zandontginningen in aanmerking (zie figuur 5.35 op pagina 97). Daarbij zullen automatisch de locaties dichtbij netaansluiting (o.a. in Hapert) worden gezocht door de markt. In dit scenario is qua locaties nog enige sturing mogelijk door bijvoorbeeld een verdeling over de gemeenten te maken (bijvoorbeeld iedere gemeente realiseert 1/5 deel van de opgave). Dit is voor zonneparken goed mogelijk, maar voor windenergie is dit in Eersel een uitdaging, omdat hier zeer beperkt kansen liggen. Het lijkt echter mogelijk om de opgave (6.670 TJ) te realiseren met toepassing van dit scenario.

Locaties voor 'concentratie' in Energielandschappen

Voor het scenario 'concentratie' in Energielandschappen moeten wel keuzes worden gemaakt voor specifieke gebieden. In de figuur op de volgende pagina zijn gebieden aangegeven die in beeld kunnen komen voor het uitwerken van de Energielandschappenstrategie. Deze keuze van gebieden is gebaseerd op de beschikbare ruimte, de afwezigheid van harde beperkingen vanuit luchthaven Eindhoven voor windenergie en de ligging in de grote open jonge zandontginningslandschappen.

In deze gebieden zien wij gezamenlijk in totaal ruimte voor maximaal circa 100 windturbines en circa 2.200 hectare zonnepark, afhankelijk van hoe intensief de gebieden worden ingericht. De opgave is daarmee haalbaar. Uiteraard is nader onderzoek nodig om te bepalen hoe de exacte invulling van deze landschappen er per gebied uit zou kunnen zien en of er mogelijk toch nog gebieden afvallen of moeten worden toegevoegd. Dit kan in de nog uit te voeren plan m.e.r. worden uitgewerkt. Een belangrijk aandachtspunt is zeker ook de maatschappelijke context (hoe worden inwoners op een goede manier betrokken bij deze transitie).



Legenda

- Bestaande windparken
- Windparken in ontwikkeling
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Bebouwde kom
- Kansen wind Jonge zandontginning
- Kansen zon op veld Jonge zandontginning

PONDERA consult

0 2400 4800 m

Samenvatting conclusies

1. Er zijn **binnen de bestaande kaders geschikte locaties voor windenergie** in de Kempen, echter deze locaties liggen zeer verspreid en zijn klein van omvang. De jonge zandontginningen lenen zich het beste voor realisatie van windenergie. In totaal biedt dit **potentie voor maximaal circa 40-50 windturbines in de Kempen**. Dit is goed voor circa 27% van de doelstelling. De resterende opgave zal dus met o.a. zonne-energie moeten worden ingevuld, of er moet meer ruimte voor windenergie worden gecreeëerd, door bijvoorbeeld aanpassing van wet- en regelgeving.
2. **Zon op dak biedt aanzienlijke potentie** en kan ook circa 26% van de doelstelling invullen. Dit is echter niet voldoende om de doelstellingen te bereiken en de invloed van de gemeenten op de realisatie is beperkt.
3. 'Laagwaardige gronden', zoals stortplaatsen, parkeerterreinen en braakliggende terreinen, bieden relatief weinig mogelijkheden voor zonneparken en hebben een zeer beperkte bijdrage aan de doelstelling (< 1 %). Ook zonnepanelen op (agrarische) gronden zijn daarom nodig.
4. Op agrarische gronden is de **meeste potentie in jonge zandontginningen**, vanwege de maat en schaal van deze landschappen**.** Op basis van landschappelijke of technische randvoorwaarden is het **niet evident welke gebieden of percelen geschikter zijn dan andere**. De potentie is zeer groot (17.000 hectare). Gegeven de resterende doelstelling is nog circa 1.700 hectare zonnepanelen nodig.
5. De **netcapaciteit is momenteel beperkt en niet toereikend voor het invullen van de doelstelling**. Uitbreiding is nodig, waarbij dit bij voorkeur zo efficiënt mogelijk wordt georganiseerd (enkele centrale punten in plaats van verspreid over heel veel locaties) om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden.
6. Er zijn **twee hoofdscenario's denkbaar** voor het realiseren van grootschalige wind en zon in de Kempen: **spreiding over de gehele Kempen (overal waar het kan) of concentratie in Energielandschappen (geconcentreerd waar we het willen).** Met beide strategieën kan de doelstelling uiteindelijk behaald worden, echter ze hebben beide andere concequenties voor de leefomgeving. De vraag is vooral hoeveel sturing de gemeenten willen uitoefenen op de energietranstie. In een Energielandschappenstrategie is meer sturing mogelijk door een planmatige(re) aanpak en is de landschappelijke kwaliteit beter te borgen en hinder te beperkten. Op lange termijn en voor de Kempen als geheel zien wij daarin meer voordelen. We adviseren dan ook om hiervoor te kiezen.
7. In een vervolgfase (plan-m.e.r.) kan de **invulling van deze energielandschappen nader worden uitgewerkt**. Het opstellen van de alternatieven voor de plan-m.e.r. biedt hiervoor een goed aanknopingspunt. Vragen die daarbij gesteld moeten worden zijn o.a. welke (combinatie van) locaties is mogelijk? Welke verdeling (tussen wind en zon) willen we? en Hoe intensief moet het worden ingevuld?
8. Bij de uitwerking speelt participatie een belangrijke rol. Betrokkenheid van inwoners en belanghebbenden bij belangrijke keuzes is essentieel voor het welslagen. Dit begint met informeren en het aangaan van de **dialoog over de energietransitie op het moment dat er nog keuzes zijn**. De huidige fase (het vormen van lange termijn beleid) is daarvoor een belangrijk moment.
9. Het zo eerlijk mogelijk **verdelen van lusten en lasten** is een randvoorwaarde voor de Kempengemeenten. Dit kan onder meer middels een omgevingsfonds worden ingevuld, waaraan ieder energieproject een bijdrage levert. In een afzonderlijk onderzoek is een uitwerking gemaakt van de mogelijke bijdrage die van een project kan worden verwacht.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 1

1.1 ONDERZOEKSOPGAVE 3
1.2 ACHTERGROND EN STARTPUNT 3
1.3 ONDERZOEKSOPZET 5
1.4 LEESWIJZER 7

2. LANDSCHAPPELIJKE BESCHRIJVING KEMPEN 9

2.1 NATUURLIJKE BASIS 11
2.2 HET ONTGINNINGSLANDSCHAP 11
2.3 HET MODERNE LANDSCHAP 17

3. NETAANSLUITING EN CAPACITEIT 19

3.1 AANSLUITPLICHT 20
3.2 HAALBAARHEID PROJECTEN 20
3.3 BESCHIKBARE CAPACITEIT 22
3.4 NIET CONVENTIONELE AFZET EN BENUTTING VAN DUURZAME ENERGIE 23

4. WINDENERGIE 25

4.1 TECHNISCHE EN BELEIDSMATIGE ACHTERGRONDEN WINDENERGIE 26
4.2 TECHNISCHE EN BELEIDSMATIGE VERKENNING WINDENERGIE 28
4.3 LANDSCHAPPELIJKE ACHTERGRONDEN WINDENERGIE 45
4.4 PLAATSINGSSTRATEGIEËN WINDENERGIE 48
4.5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN HAALBAARHEID WINDENERGIE 61

5 ZONNE-ENERGIE 63

5.1 ACHTERGROND ZONNE-ENERGIE 65
5.2 VERKENNING ZONNE-ENERGIE 68
5.3 PLAATSINGSSTRATEGIEËN ZONNE-ENERGIE 71
5.4 TUSSENTIJDSE CONCLUSIE KANSEN VOOR ZON 87
5.5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN HAALBAARHEID ZONNEVELDEN 98

6 SCENARIO'S REALISATIE WIND EN ZON 101

6.1 STAPPEN OM TE KOMEN TOT REALISATIE 102
6.2 STAP 1 - INVULLING DOELSTELLING 102
6.3 STAP 2 - SCENARIO'S 102
6.4 STAP 3 - AFWEGING SCENARIO'S 105
6.5 STAP 4 - WELKE LOCATIES 107

7 MAATSCHAPPELIJKE OPGAVE 111

7.1 OVERZICHT PARTICIPATIEBELEID EN GEDRAGSCODES 112
7.2 PROCESPARTICIPATIE 115
7.3 FINANCIËLE PARTICIPATIE: LUSTEN EN LASTENVERDELING 121
7.4 GRONDSPECULATIE 124
7.5 ADVIES VOOR DE KEMPEN 125

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 127

8.1 CONCLUSIES WIND 128
8.2 CONCLUSIES ZON 128
8.3 CONCLUSIES NETINPASSING 130
8.4 CONCLUSIES MAATSCHAPPELIJKE OPGAVE 130
8.5 CONCLUSIES SPREIDING OF CONCENTRATIE 131

BRONNEN 137

BIJLAGE 1 · ONDERBOUWING BIJDRAGE OMGEVINGSFONDS WIND EN ZON
BIJLAGE 2 · KANSENKAART EN GRONDEIGENDOM GEMEENTEN



Windturbine 'Laarakkerdijk'

1. INLEIDING


Oirschot
Middelbeers
Vessem
Veldhoven
Lage Mierde
Hoge Mierde
Bladel
Hapert
Reusel
Eersel
Bergeijk
Luyksgestel

1.1 Onderzoeksopgave

De Nederlandse energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van eindige fossiele brandstoffen. In Europees verband is afgesproken om in 2020 14% van het totale energieverbruik in Nederland duurzaam te realiseren en het kabinet heeft recent besloten te stoppen met de aardgaswinning. In 2050 moet de gehele elektriciteitsvoorziening CO2-vrij worden opgewekt, zo is in het Voorstel hoofdlijnen Klimaatakkoord van juli 2018 wederom bevestigd. Ook het verwarmen van woningen op aardgas wordt steeds meer ontmoedigd en moet in 2030 volledig verdwenen zijn. De opwekking van de benodigde energie zal dus moeten plaatsvinden via een mix van energiebronnen, waarbij in Nederland zon en wind de voornaamste kansen bieden. Dit zijn technieken die al op grote schaal toegepast worden om de energievoorziening in de wereld te verduurzamen.

De Kempengemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot en Reusel-De Mierden hebben een samenwerking op het gebied van duurzame energie.

In de Klimaatvisie is als doel gesteld om als Kempengemeenten energieneutraal te worden. Dat betekent dat de energievraag in de Kempen volledig wordt voorzien vanuit duurzame bronnen, opgewekt in de eigen gemeenten. 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. Maar wat is er mogelijk in de Kempen, op welke locaties en onder welke voorwaarden? Dit onderzoek verkent de mogelijkheden en presenteert een aantal kansrijke gebieden. Tevens wordt een aantal scenario's gepresenteerd voor de invulling van de ambities in de Kempen en wordt een uitvoeringsstategie op hoofdlijnen uitgewerkt.

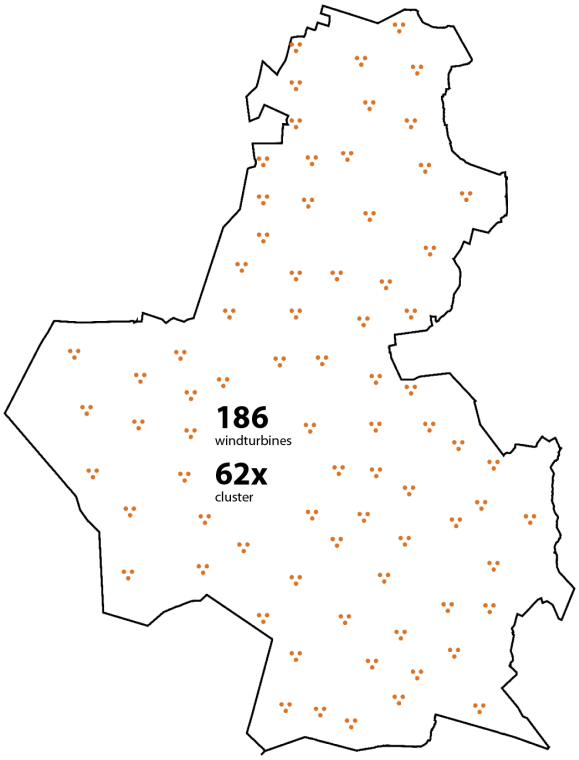
1.2 Achtergronden en startpunt

Binnen de Kempengemeenten is grootschalige opwekking van elektriciteit middels wind- en zonne-energie geen nieuw onderwerp. Er is sinds 2015 reeds een windpark (Laarakkerdijk) operationeel in de gemeente Reusel-De Mierden en sinds 2017 is een tweede project operationeel langs de A58 (Kattenberg) in de gemeente Oirschot. Ook is in Eersel reeds een groot zonnedak operationeel op het dak van de Venco Campus. Op dit moment wordt ongeveer 7,6% van het energieverbruik binnen de Kempengemeenten duurzaam opgewekt.

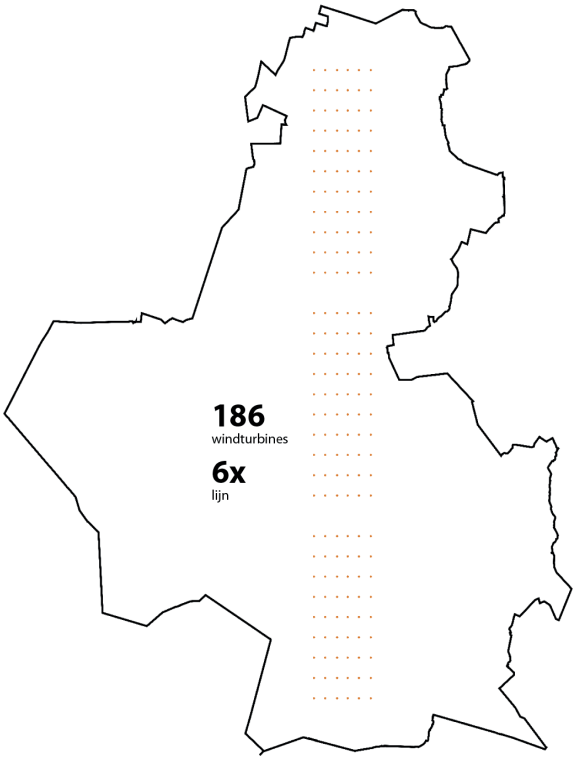
Er is dus nog veel meer nodig om volledig energieneutraal te worden. In de Notitie grootschalige wind- en zonne-energie De Kempen van 23 februari 2018 hebben de Kempengemeenten inzichtelijke gemaakt wat de opgave voor hen betekent. Om energieneutraal te worden zal er binnen de Kempen, naast aanzienlijk besparen (20%), nog 6,67 PJ duurzaam moeten worden opgewekt met wind- en zonne-energie. Dit staat gelijk aan circa 186 windturbines of circa 2.250 hectare zonnepanelen of een combinatie van beide.

Om grip te krijgen op de schaal van de opgave en hoe deze zich verhoudt tot het areaal van de Kempengemeenten is de opgave gevisualiseerd voor zowel wind - als zonne-energie (figuur 1.1). De schema's geven de totale opgave weer wanneer deze gerealiseerd wordt met alléén windturbines, 186 (in clusters en in een rij-opstelling) en alléén met zonnevelden, 2.250 ha (geconcentreerd en in clusters). Het valt direct op dat deze opgave aanzienlijk is en een grote impact zal hebben op het landschap van de Kempen.

Figuur 1.1 Visualiseren van de opgave



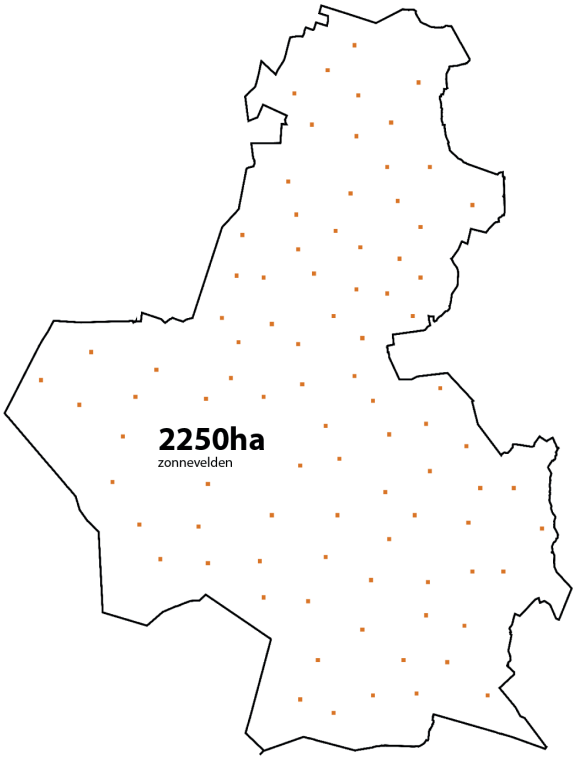
windturbines in clusters van 3



windturbines in lijnopstelling



één groot zonnepark van 2250ha



meerdere zonnevelden van 20ha (113 velden)

1.3 Onderzoeksopzet

Landschappelijke, technische en maatschappelijke invalshoek
Het zoeken naar geschikte locaties voor wind- en zonne-energie wordt vanuit twee invalshoeken ingestoken: landschap enerzijds en ruimtelijk/technisch anderzijds. Uiteraard kunnen deze aspecten niet los van elkaar worden gezien, maar voor een zuivere analyse starten we vanuit twee invalshoeken. De resultaten van beide sporen worden vervolgens gecombineerd om te komen tot locaties of gebieden die technisch en ruimtelijk geschikt zijn en vanuit landschappelijke perspectief 'passend'. Met deze benadering wordt een goede balans gezocht tussen enerzijds technisch-economisch uitvoerbare projecten en anderzijds landschappelijk passende en weloverwogen locaties (zie figuur 1.2 en 1.3).

Landschappelijke invalshoek
Bij de omschakeling naar hernieuwbare energiebronnen komt het thema energie letterlijk dichterbij de mensen te staan. Energieopwekking zal zichtbaarder worden en zal zich geleidelijk ontwikkelen tot een integraal onderdeel van ons landschap. Het is daarom van belang beide nauw bij elkaar te betrekken. Landschap bij de energieopgave; de energieopgave bij het landschap.

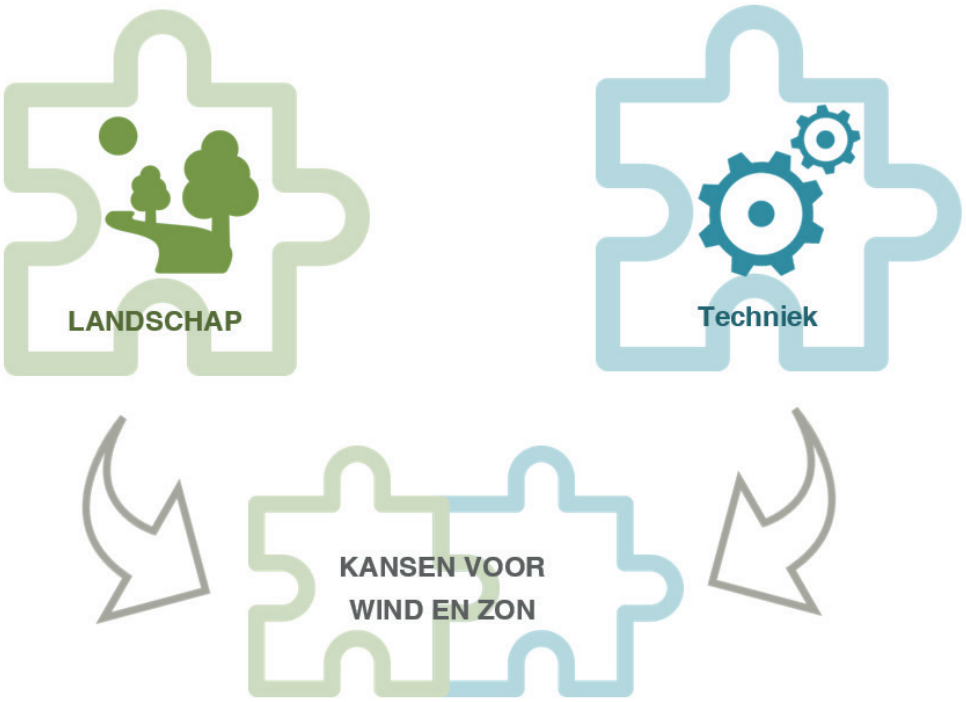
Met name wind -en zonne-energie hebben een effect op het landschap en de beleving daarvan. Ze hebben een impact op de identiteit - de kenmerkende kwaliteiten - van het landschap. Ze beïnvloeden onder andere de leesbaarheid van de landschapsstructuur (verkavelingen, korrelgrootte, land/water, groene elementen); de openheid van het gebied; de schaal van het landschap, de verhouding tussen ruimtes en ruimtevormende elementen; en de zichtlijnen in het landschap.

Het is daarom van belang de kwaliteiten van het landschap te kennen en bij de plaatsing van windturbines of zonnepanelen deze te respecteren, mogelijk te versterken of een geheel nieuwe kwaliteit te geven. Een belangrijk beoordelingscriterium bij de plaatsing van windturbines of zonnevelden is dan ook of deze bijdragen dan wel afbreuk doen aan de indentiteit van het landschap. Welke gebieden en landschapstypen zijn vanuit landschappelijk perspectief kansrijk en welke strategieën kunnen worden gevolgd voor het invullen van de opgave?

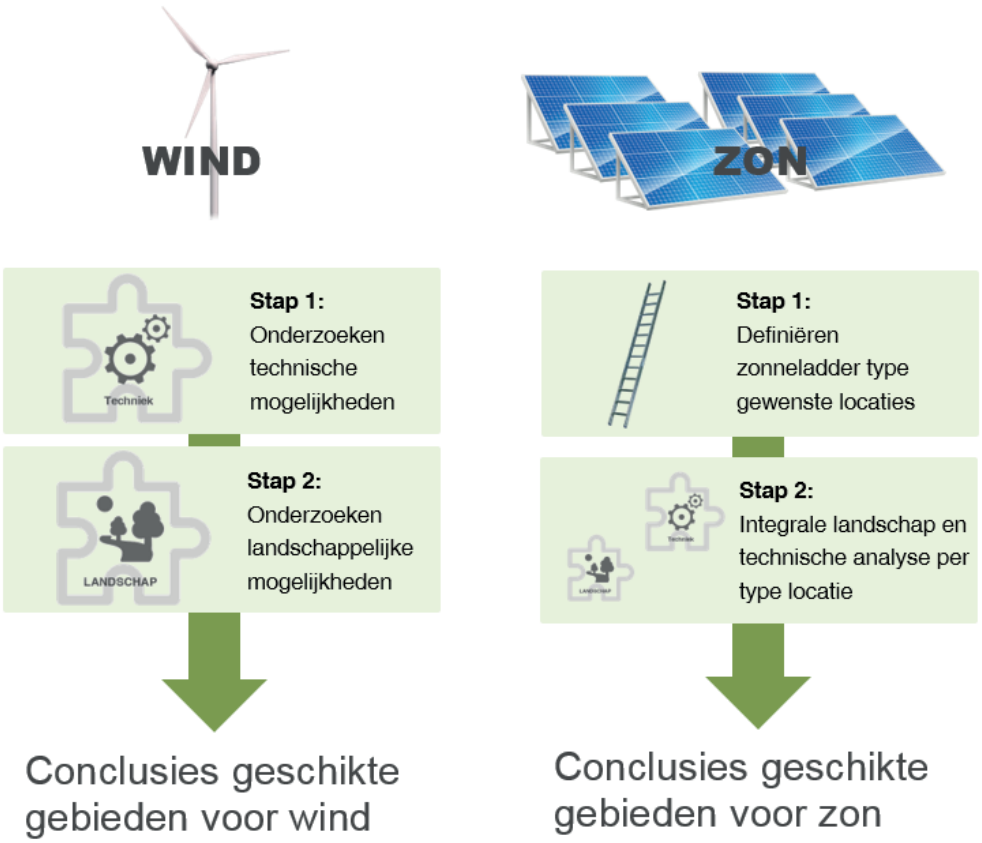
Technische invalshoek
Vanuit de technische invalshoek wordt onderzocht welke gebieden er op basis van technische en juridische randvoorwaarden geschikt zijn voor wind- en zonne-energie. Hierbij worden criteria gehanteerd die voortkomen uit wet- en regelgeving, zoals geluidnormen voor windturbines of de provinciale eisen ten aanzien van windenergieopstellingen, maar ook technisch-economische randvoorwaarden zoals mogelijkheden voor netaansluiting en de minimale onderlinge afstanden die nodig zijn tussen windturbines.

Maatschappelijke invalshoek
Naast een technische en landschappelijke uitdaging is de energietransitie ook een maatschappelijke opgave. Wij zijn gewend geraakt aan het feit dat energie altijd en overal beschikbaar is, vrijwel onzichtbaar wordt geproduceerd uit ondergronds gewonnen fossiele brandstoffen en relatief goedkoop is. De omschakeling naar duurzame energie zal dit beeld veranderen. Energieproductie wordt veel zichtbaarder in de directe leefomgeving in de vorm van wind- en zonneparken, de continuïteit en beschikbaarheid is een complexe technische

Figuur 1.2 Onderzoeksaanpak



Figuur 1.3 Verschillen wind en zon



en economische uitdaging. Met andere woorden: een grote maatschappelijke verandering met kansen en bedreigingen, waarbij we erop moeten letten dat de lusten en lasten zo eerlijk mogelijk verdeeld worden. In dit rapport gaan we daarom ook in op de manieren waarop deze maatschappelijke opgave vorm kan worden gegeven.

Bestaande initiatieven
Binnen de Kempengemeenten wordt door verschillende initiatiefnemers gewerkt aan zonne- en windenergieprojecten. Concreet zijn er twee windenergie-initiatieven in voorbereiding (Windpark Agro-Wind Reusel-De Mierden en windpark De Pals in Bladel). Deze projecten zijn inmiddels in een gevorderd stadium en de procedure om ze planologisch mogelijk te maken is gestart. Deze twee windparken worden daarom als autonome ontwikkeling beschouwd voor dit onderzoek. De zonneparken daarentegen zijn nog in een veel minder ver gevorderd stadium en zijn vooralsnog Kempenbreed niet in behandeling genomen. Er is nu eerst behoefte aan toetsingkaders. Op basis daarvan kan mede worden bepaald welke projecten mogelijk in behandeling worden genomen en onder welke randvoorwaarden.

1.4 Leeswijzer

Verschillen tussen zon en wind
Zonne-energie is technisch gezien op heel veel locaties realiseerbaar. Door de afwezigheid van bijvoorbeeld geluid en slagschaduw zijn er vanuit (milieu)wetgeving weinig technisch-juridische beperkingen. Dit betekent automatisch dat voor zonne-energie het zwaartepunt ligt bij de landschappelijke analyse. Voor windenergie geldt feitelijk het omgekeerde: hier bepalen voornamelijk de eisen uit wet- en regelgeving de plaatsingsmogelijkheden. Dit wil niet zeggen dat landschap een ondergeschikte rol speelt bij de geschiktheid van de gebieden voor windenergie, alleen zullen er om technische redenen reeds veel locaties afvallen, waardoor de (ontwerp)ruimte om landschappelijke keuzes te maken beperkt is.

Met deze gedachte in het achterhoofd is de rapportage opgebouwd (figuur 1.2 en 1.3). Voor windenergie is ervoor gekozen om eerst de technisch-juridische ruimte inzichtelijk te maken en vervolgens de landschappelijke analyse toe te voegen om te komen tot geschikte gebieden. Voor zon is ervoor gekozen de benadering integraal uit te voeren en de landschappelijke en technische analyse te combineren. Aan de hand van de zonneladder wordt afgepeld wat de mogelijkheden binnen de Kempen zijn.

Dit rapport bestaat uit acht hoofdstukken. In dit hoofdstuk is de onderzoeksopgave geschetst. In hoofdstuk 2 wordt een landschappelijke beschrijving gegeven die als basis dient voor de verschillende analyses. Hoofdstuk 3 beschrijft de netaansluiting en de capaciteit van het huidige netwerk. Hoofdstuk 4 beschrijft vervolgens de analyse voor windenergie waarbij gestart wordt vanuit technisch perspectief en vervolgens wordt gekeken welke geschikte locaties vanuit landschappelijk perspectief kansrijk zijn. Hoofdstuk 5 beschrijft de analyse voor zonne-energie, waarbij een meer integrale benadering van landschap en techniek is gekozen. Voor beide energiebronnen wordt een plaatsingsstrategie uitgewerkt en worden uiteindelijk kansrijke gebieden gepresenteerd. In hoofdstuk 6 worden vervolgens enkele scenario's geschetst voor de uitvoering en het vervolg. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de maatschappelijke uitdaging van de energietransitie in het algemeen en de realisatie van wind- en zonne-energieprojecten in de Kempen in het bijzonder. Tot slot worden de conclusies en aanbevelingen gepresenteerd in hoofdstuk 8.



Nabij Luyksgestel

2. LANDSCHAPPELIJKE BESCHRIJVING KEMPEN

In dit hoofdstuk worden de landschappelijke kenmerken en kwaliteiten van de Kempen beschreven. Hierbij wordt de onderverdeling van de ‘gebiedspaspoorten’ van de Provincie Noord-Brabant gehanteerd. De onderverdeling is gebaseerd op:

1. *De natuurlijke basis*: de abiotische ondergrond van Noord-Brabant. Dit betreft de geomorfologische structuren en het watersysteem.
2. *Het ontginningslandschap*: de variatie aan natuurlijke omstandigheden in Noord-Brabant heeft vanaf de vroegste ontginning geleid tot een rijk palet aan agrarische cultuurlandschappen. Ook de militaire, industriële en kerkelijke geschiedenis hebben bijgedragen aan de vorming van Noord-Brabant.
3. *Het moderne landschap*: in de tweede helft van de vorige eeuw heeft de ontwikkeling van stad en land zich steeds losser gemaakt van de natuurlijke basis en van het aanwezige cultuurlandschap. Dit heeft geleid tot nieuwe landschappen en verstedelijking (infrastructuur, glastuinbouwlocaties, vinexlocaties etc.)

Deze beschrijving dient vervolgens als basis voor de landschappelijke inpassing van wind- en zonne-energie en het bepalen van de landschappelijke geschiktheid van bepaalde locaties in de Kempengemeenten.

2.1 De natuurlijke basis

De Kempengemeenten bevinden zich op een golvend dekzandplateau (figuur 2.4). Dit plateau bestaat uit dekzandvlakten- en ruggen en wordt doorsneden door de bovenloop van een aantal beeksystemen (Grote en Kleine Dommel, Beerze en Reusel). De ruggen zijn gedeeltelijk al gevormd vóór het Saalien en zijn daarna in het Weichselien vrijwel geheel bedekt door dekzanden. Het gebied wordt doorsneden door een breuklijn van noordwest naar zuidoost. Hiermee maakt het noorden en oosten van de Kempen deel uit van de Centrale Slenk. De breuken bepalen de dominante, noordgeoriënteerde richting van de beeksystemen.

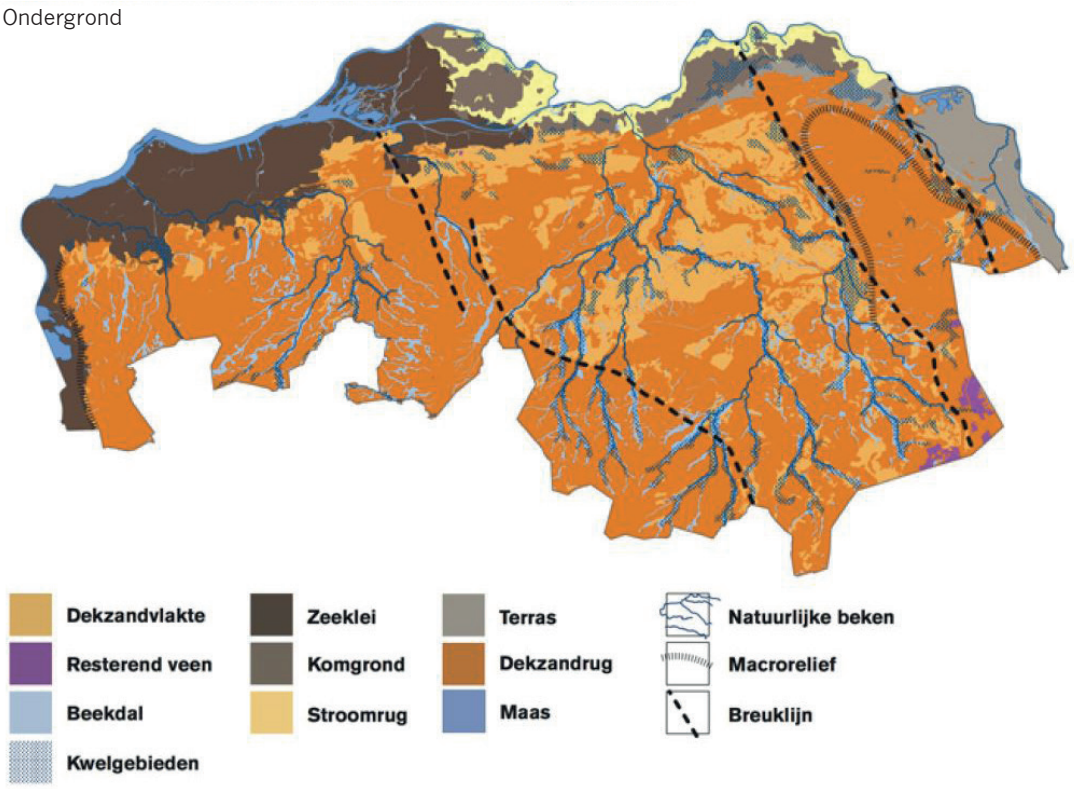
2.2 Het ontginningslandschap

De nederzettingen in het Brabantse zandlandschap hebben altijd op de hogere dekzandruggen gelegen. De eerste bewoners ontgonnen het land ten behoeve van de landbouw, leidend tot een heide-economiesysteem. Dit systeem bestond uit een groot landschappelijk geheel van heide en een aantal kleinere landbouwkernen op de grens van de hoger gelegen zandgronden naar de beekdalen. De beekdalen en natte broekgebieden werden in gebruik genomen als weiden en hooilanden. De hogere delen als akkerland. Dit systeem is nog steeds af te lezen aan de langgerekte bebouwingslinten langs de beekdalen.

De relatief grote bevolkingsdichtheid leidde vanaf de Middeleeuwen plaatselijk tot de vorming van grote dorpen, met markten en niet-agrarische bewoners die zich bijvoorbeeld met huisnijverheid (textiel) bezig hielden. De grotere dorpen en steden waren met name marktplaatsen voor de wolproductie van Antwerpen, Mechelen, Lier, Weert, 's Hertogenbosch enzovoort.

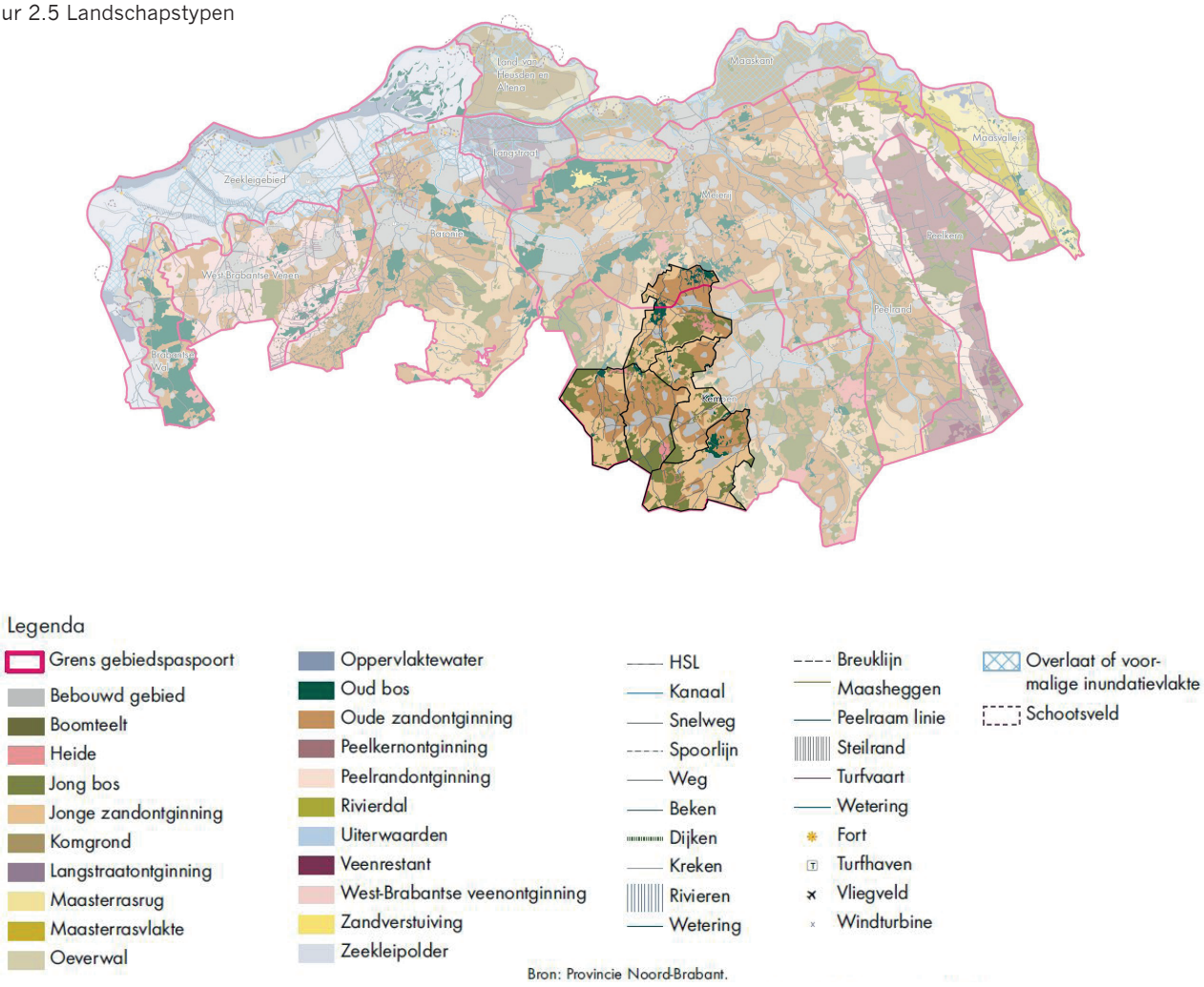
Het 14e eeuwse heide-economiesysteem is bepalend geweest voor het open landschap van zand en heide tot halverwege de 19e eeuw. De ruimtelijke identiteit van het ontginningslandschap is tot op de dag van vandaag goed te herkennen en bepaalt voor een groot deel het gebruik en uiterlijk van het landschap. Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen de oude en jonge zandontginningen, beekdalen met heidevelden en jonge en oude bossen (figuur 2.5).

Figuur 2.4 Ondergrond



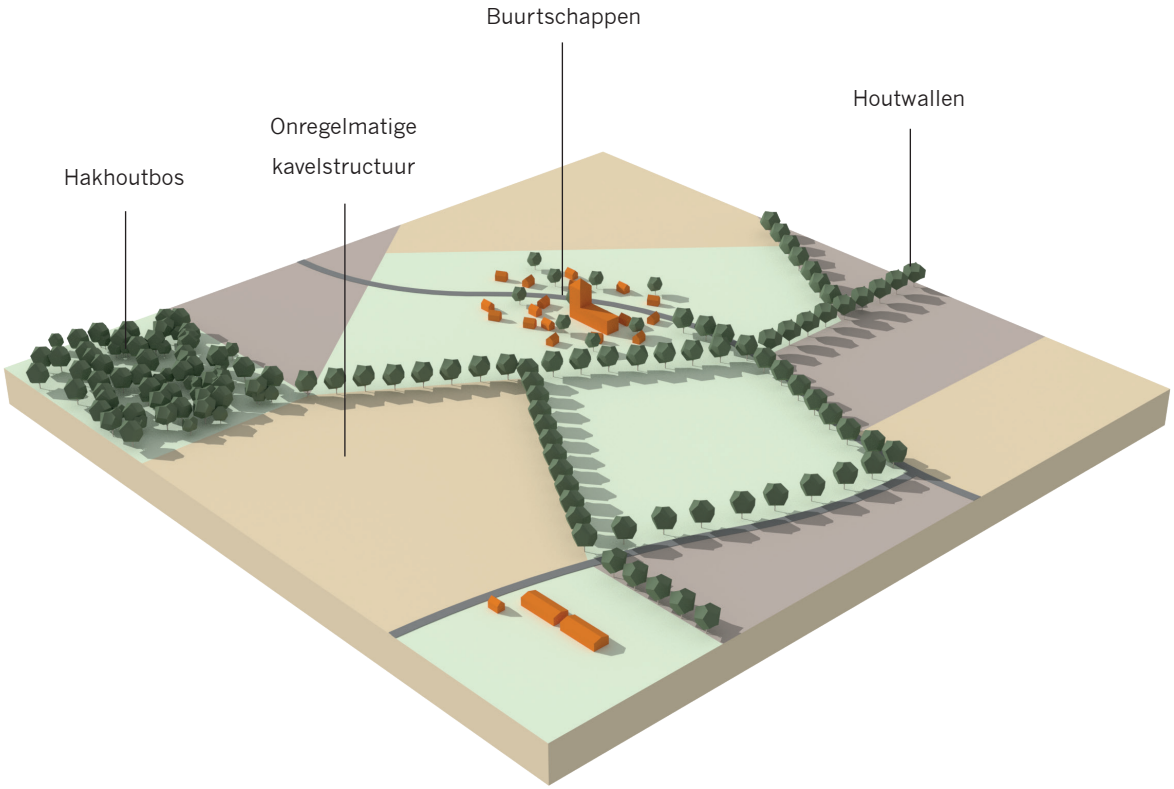
afbeelding uit: Provincie Noord-Brabant, Gebiedspaspoorten, uitwerking structuurvisie ruimtelijke ordening 2011.

Figuur 2.5 Landschapstypen



afbeelding uit: Provincie Noord-Brabant, Gebiedspaspoorten, uitwerking structuurvisie ruimtelijke ordening 2011.

Oude zandontginningen



Figuur 2.6 schematische weergave oude zandontginningen

Oude zandontginningen (figuren 2.6 en 2.7) zijn kleinschalig en worden gekenmerkt door een onregelmatige kavelstructuur. Kavels zijn vaak beplant (houtwallen), waardoor een besloten karakter is ontstaan (coulissenlandschap). De (bolle) akkercomplexen liggen rondom buurtschappen. Tussen de akkers bevinden zich hier en daar nog hakhoutbossen.

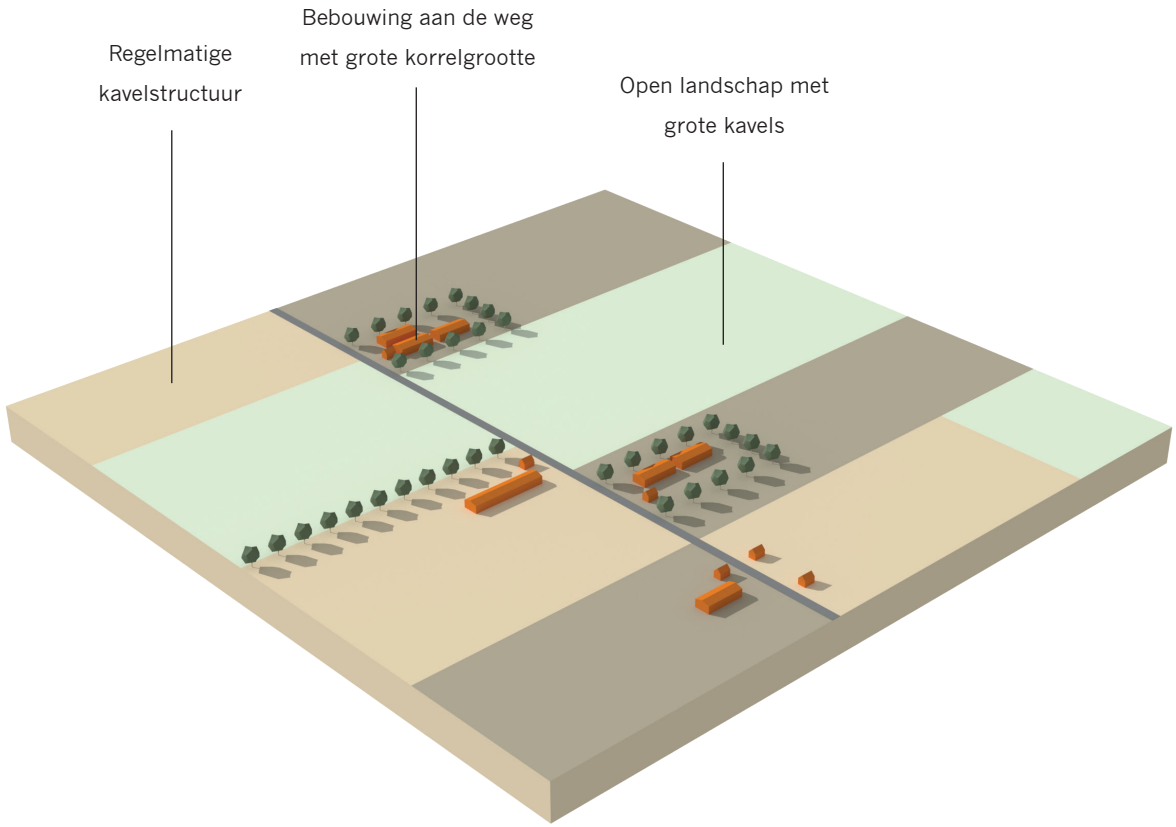
Figuur 2.7 Oude zandontginningen







Jonge zandontginningen



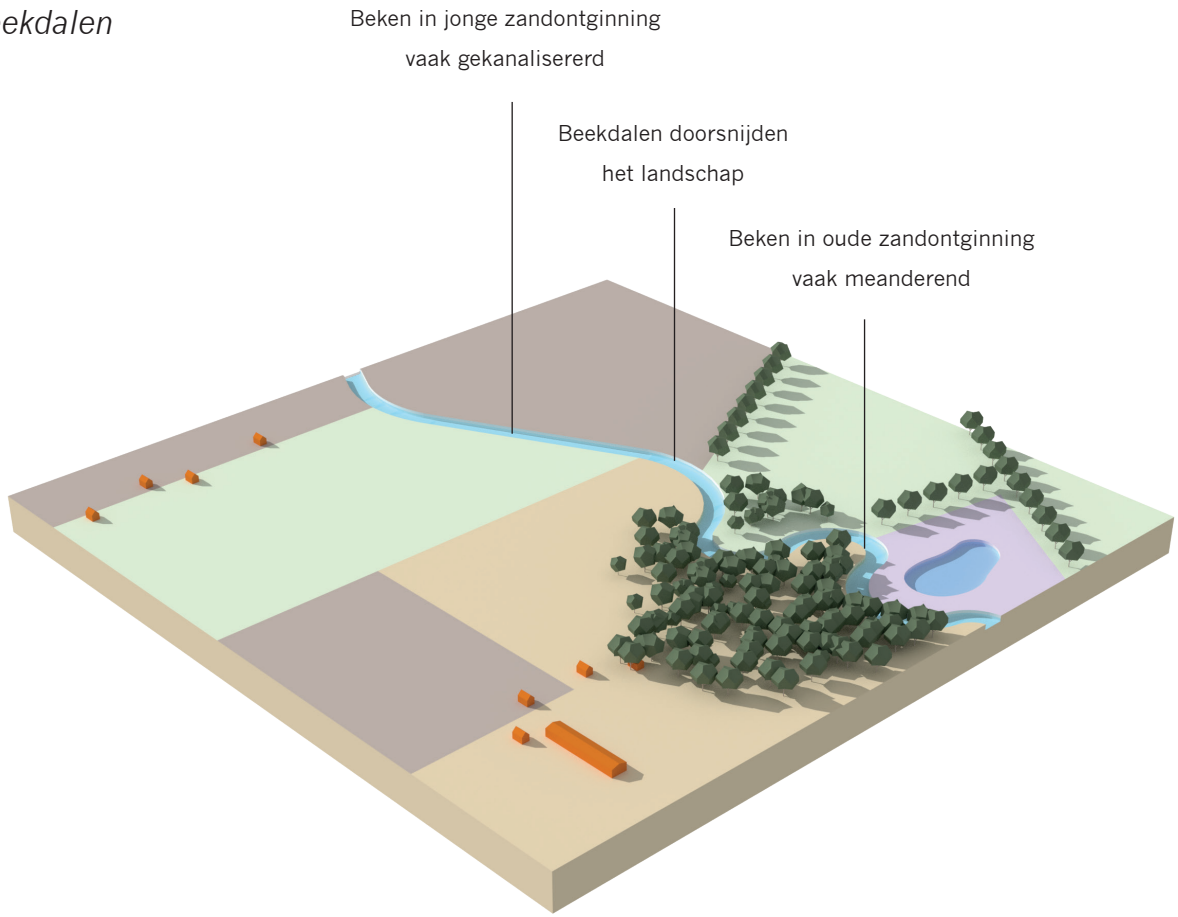
Figuur 2.8 schematische weergave jonge zandontginningen

Jonge zandontginningen (figuren 2.8 en 2.9) hebben een regelmatige kavelstructuur en vaak grotere kavels dan oude zandontginningen. Ze hebben daarnaast minder karakteristieke wegen- en bebouwingspatronen. Bebouwing ligt voornamelijk langs (grote) wegen en de korrelgrootte is vaak groter dan die van de oude zandontginning. De (grootschalige) akkercomplexen staan loodrecht op de wegen en zijn vaak niet landschappelijk omzoomd door een houtwal. Hierdoor wordt het als open landschap ervaren.

Figuur 2.9 Jonge zandontginningen



Beekdalen



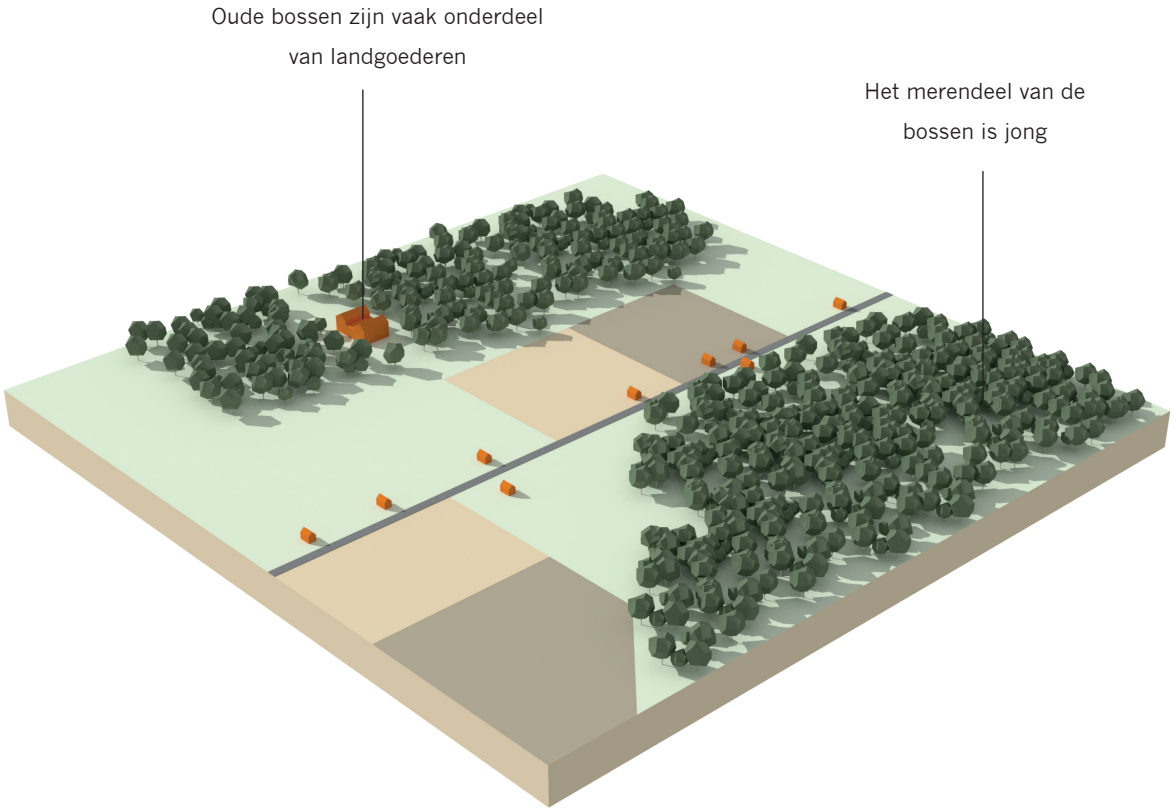
Figuur 2.10 schematische weergave beekdalen

De beekdalen (figuren 2.10 en 2.11) doorsnijden het landschap van de Kempen als dunne snoeren dwars op de bebouwingslinten. Het beekdalenlandschap kenmerkt zich door de afwisseling tussen heidegebieden met vennen en zandverstuivingen, bossen en akkerland. Beken in de oude zandontginning lopen vaak nog via hun meer meanderende natuurlijke loop, terwijl de beken in de jonge zandontginning vaak zijn gekanaliseerd ten behoeve van de landbouw.

Figuur 2.11 Beekdalen



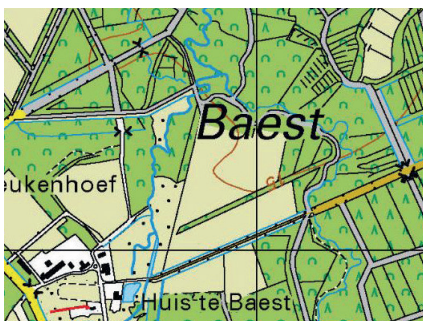
Bossen



Figuur 2.12 schematische weergave bossen

Het merendeel van de bossen (figuren 2.12 en 2.13) in de Kempen zijn jong en bevinden zich op de dekzandruggen. Cultuurhistorisch gave boscomplexen zijn Gorp en Roovert (in Hilvarenbeek) en De Utrecht (Reusel-De Mierden). Enkele oude bossen liggen verspreid over het gebied en bevinden zich voornamelijk op oude landgoederen, zoals Baest (en Heeze en Annannina's Rust, net buiten de Kempengemeenten).

Figuur 2.13 Bossen



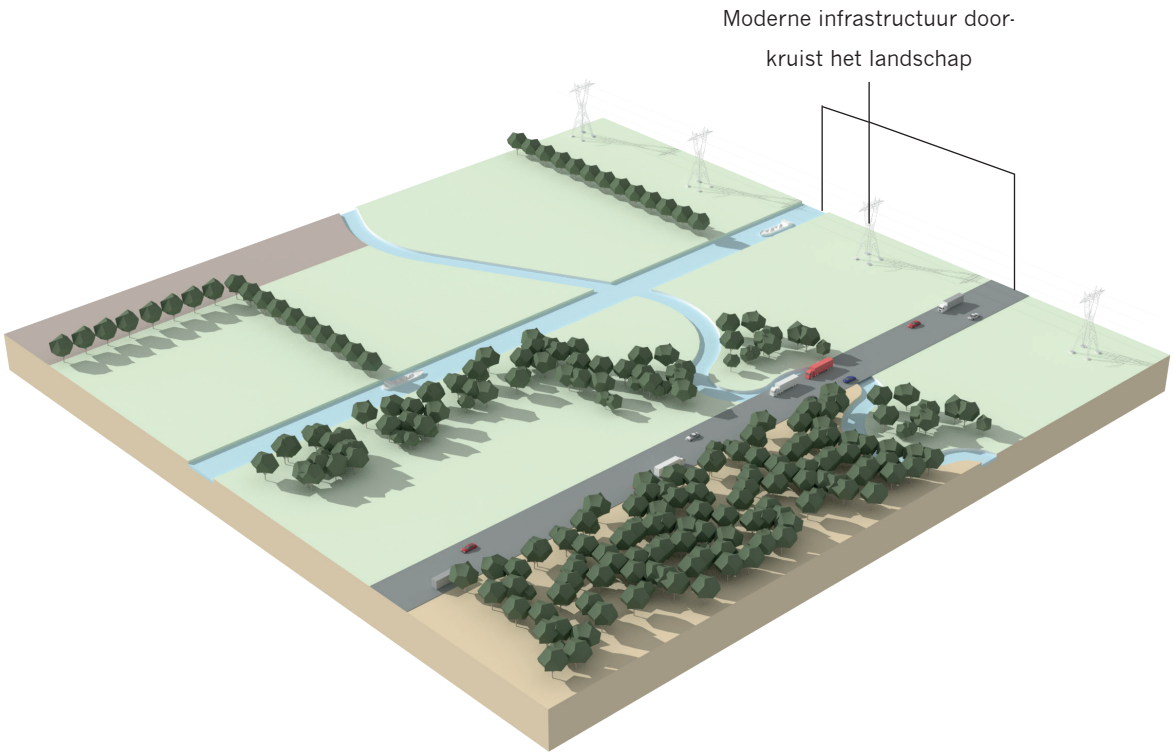


2.3 Het moderne landschap

In de 18e eeuw was de Kempen een woestenij, waar men 'ongewenste' bevolking (o.a. landlopers en gevangenen) en vervuilende industrie plaatsten (zink, koper, radium etc.). Er werd neergekeken op de zandboertjes die probeerden te overleven op de schrale gronden. Velen hiervan belandden in de industriële centra die vanuit kleine gehuchten uitgroeiden tot de grote steden Tilburg en Eindhoven. De Kempen veranderden grondig en de historische streekeigenheid ging in grote mate verloren.

In de 19e eeuw onderging de Kempen een metamorfose van zware industrie naar een economie gebaseerd op kennis (Philips, Janssen Pharmaceutica, DAF etc.) met een uitgebreide toeleveringsindustrie van de dorpen en steden. Midden- en kleine bedrijven concentreerden zich op de bouw- en maakindustrie, maar ook de plattelandssectoren als land- en tuinbouw, recreatie en toerisme groeiden uit tot belangrijke economische dragers.

De intensivering van de land- en tuinbouw en de groei van de industrie hebben een sterke impact gehad op het authentieke landschap van de Kempen (figuren 2.14 en 2.15). Daarnaast is er door de ruilverkaveling, normalisatie van de watergangen en de aanleg van grootschalige infrastructuur een nivellering van de verschillen ontstaan tussen de oude en jonge ontginningen. De Kempen bestaan momenteel uit een landelijk gebied met sterke functiemenging (landbouw, natuur, wonen en recreatie). De kernen aan de belangrijke routes zijn uitgegroeid tot suburbane steden met relatief grote bedrijventerreinen. De dorpen verder weg van deze routes zijn beperkter in omvang gebleven en hebben daardoor hun karakteristieke vorm en aantrekkelijkheid behouden. Er zijn sterke contrasten tussen kleinschalige en grootschalige landbouwbedrijven. Het noordoosten van de Kempen wordt gekenmerkt door een stedelijke concentratie met bijbehorende infrastructuur van (water)wegen, zoals de snelwegen en het Wilhelminakanaal.



Figuur 2.14 schematische weergave moderne landschap

Figuur 2.15 moderne landschap





Zicht op de A58

3. NETAANSLUITING EN CAPACITEIT

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op een van de belangrijkste, maar ook meest onderschatte aspecten in de energietransitie: de capaciteit van het elektriciteitsnet. De Kempengemeenten zijn reeds intensief in overleg met netbeheerder Enexis over dit thema en deze rapportage heeft mede als doel om de dit naar de toekomst verder te concretiseren. Naast netuitbreiding zijn ook andere oplossingen denkbaar voor het gebruik en opslaan van duurzame energie.

3.1 Aansluitplicht

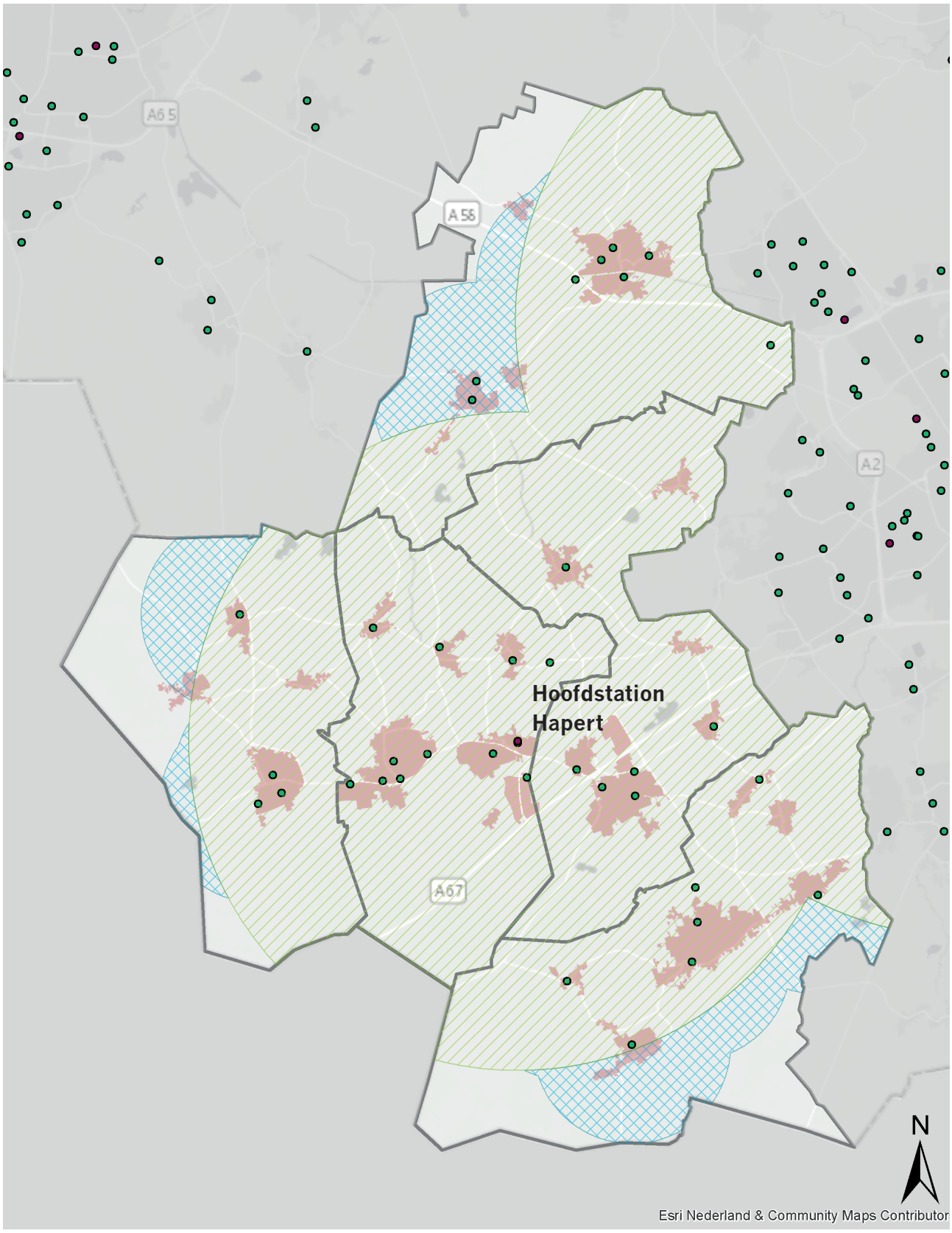
Voor alle duurzame energieprojecten geldt: de opgewekte energie moet ook kunnen worden afgevoerd naar het elektriciteitsnet om te worden getransporteerd naar de eindgebruiker. Er is dus een netwerkaansluiting en transportcapaciteit nodig op het elektriciteitsnetwerk. De netbeheerder, Enexis, heeft een wettelijke aansluitplicht voor ieder initiatief dat zich meldt. Voor aansluiting onder de 10 MVA (MegaVolt Ampere) zijn de prijzen gestandaardiseerd. Boven de 10 MVA gaat het om een maatwerkaansluiting. Deze maatwerkaansluitingen kunnen door Enexis gemaakt worden of aanbesteed worden aan andere partijen. De verplichting tot aansluiting van de netbeheerder is geen zekerheid voor de projecten. Het gaat namelijk om de plicht van aansluiten, maar niet de plicht tot afname van de geproduceerde elektriciteit. Het kan dus voorkomen dat er een aansluiting komt die niet de volledige capaciteit kan afnemen door een beperkingen in de beschikbare netwerkcapaciteit. In dat geval moet het netwerk versterkt worden. Deze netverzwaringen vergen veelal aanzienlijke doorlooptijden, van meerdere jaren (zie ook 3.3).

3.2 Haalbaarheid projecten

Het is voor de haalbaarheid van projecten van belang om een beeld te krijgen van de beschikbare aansluitmogelijkheden en capaciteit binnen de Kempen. Om deze reden is in samenwerking met Enexis geïnventariseerd wat de mogelijkheden binnen de Kempengemeenten zijn. Het aansluiten van grootschalige wind, maar ook zonneparken kan onderverdeeld worden in twee categorieën: aansluiting < 6 MVA en > 6 MVA (figuur 3.2). Bij aansluitingen die kleiner zijn dan 6 MVA gaat het om de aansluitingen voor relatief kleine zonneparken (maximaal circa 8 hectare tot circa 20.000 panelen) of 2 windturbines. Deze aansluitingen worden gekoppeld aan transportverdeelstations, deze stations zijn verdeeld over de gemeenten (figuur 3.1). Doordat de aansluiting op een dergelijk station niet groot kan zijn door de beperkte capaciteit, gaat het om een zonnepark met een beperkte omvang. De beperkte omvang heeft als consequentie dat de relatief kostbare netwerkaansluiting niet lang kan zijn, zonder dat dit ten kosten gaat van het financieel rendement van het project. De maximale afstand tot een transportverdeelstation is voor een klein project idealiter niet meer dan 3 km. Dit is sterk afhankelijk van het type en de omvang van het project. De 3 km zone (weergegeven in figuur 3.1) geeft een indicatie van het gebied waar de kosten voor een aansluiting waarschijnlijk niet onevenredig hoog zijn in vergelijking met de omvang van het project.

Voor projecten met een omvang die groter is dan 6 MVA moet de netwerkaansluiting in de meeste gevallen gerealiseerd worden op één van de beschikbare hoofdstations. Omdat de projecten groter zijn is het mogelijk een aansluiting over een langere afstand te realiseren. Voor deze projecten is een afstand van maximaal 10 km aangehouden. De verwachting is dat grotere projecten de kosten voor deze langere kabel wel kunnen dragen. Voor zeer grote projecten (bijvoorbeeld > 50 MW) kan dit eventueel nog langer zijn. Uiteindelijk blijft deze afweging maatwerk op projectniveau.

Figuur 3.1: Elektriciteitsnetwerk in de Kempengemeenten



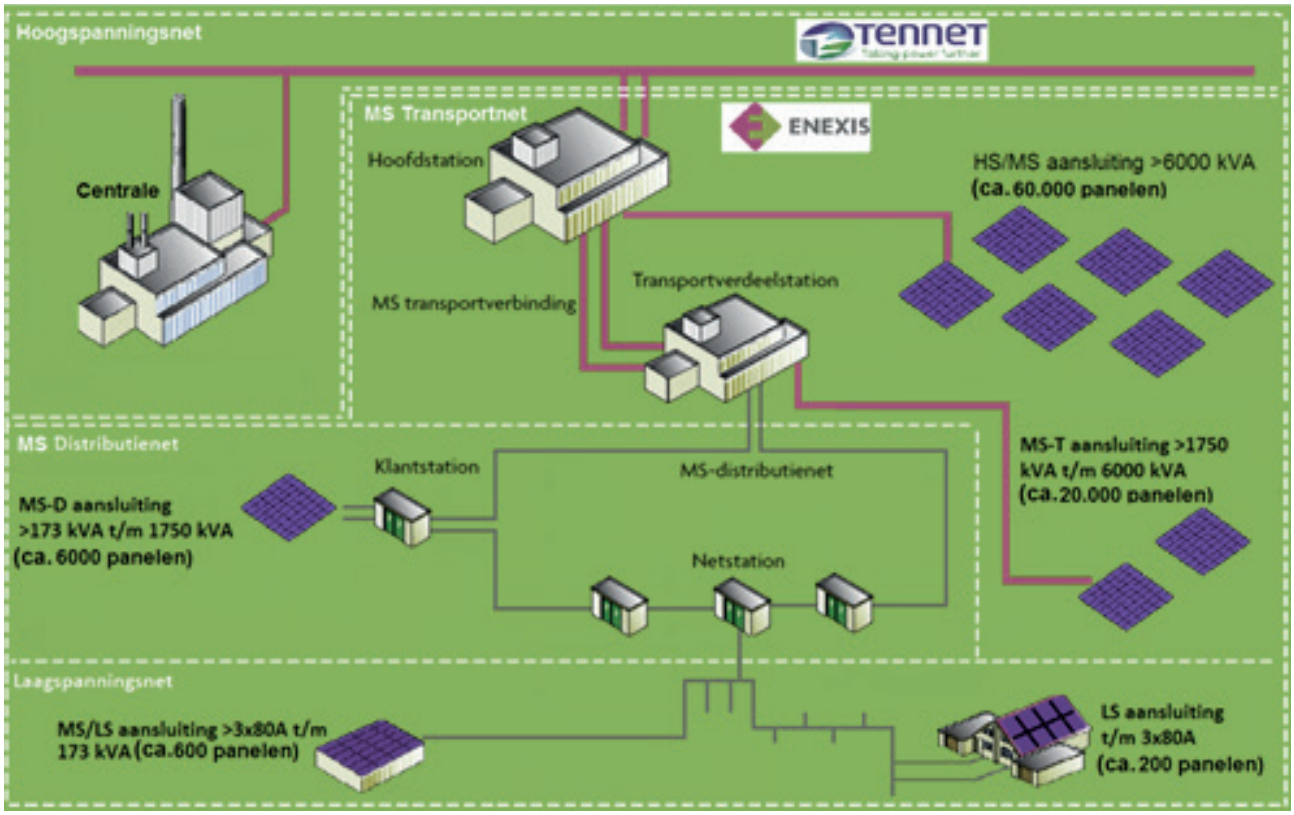
Legenda

- Hoofstations
- Hoofdstations (10 km)
- Transportverdeelstation
- Transportverdeelstation (3km)
- Bebouwde kom
- Gemeentegrenzen

PONDERA consult

0 2500 5000 m

Figuur 3.2: Aansluiting voor zonneparken bij Enexis (bron: Enexis)



3.3 Beschikbare capaciteit

Zoals eerder aangegeven heeft de netbeheerder een plicht om een aansluiting te realiseren. Het is echter niet verplicht die capaciteit ook af te nemen. Daarnaast kan de realisatie van een netaansluiting behoorlijk vertraagd worden als er geen netwerkcapaciteit beschikbaar is, omdat in dat geval er eerst een netverzwaring moet plaatsvinden. Zoals te zien is in Figuur 3.1 is er één hoofdstation in de vijf gemeenten, namelijk het station nabij Hapert. Op het moment van schrijven heeft dit station nog (circa) 60 MVA beschikbaar als aansluitcapaciteit. Daarnaast zijn er in de naburige gemeente Eindhoven nog enkele hoofdstations beschikbaar, maar deze hebben een beperkte capaciteit beschikbaar. Ook in Best en Boxtel zijn twee hoofdstations waar een aansluiting gerealiseerd kan worden. In Best is nog een capaciteit van circa 100 MVA beschikbaar en Boxtel heeft circa 30 MVA beschikbaar.

Uit bovenstaande en de overleggen met Enexis blijkt dat er in de omgeving nog enige ruimte voor aansluiting is, maar dit is absoluut onvoldoende om alle Kempengemeenten energieneutraal te kunnen maken. Gegeven de bestaande ontwikkeling van windpark De Pals en Wind Agropark Reusel, zal de nog beschikbare capaciteit in Hapert grotendeels worden ingenomen. Er zullen dus vergaande aanpassingen aan het net gedaan moeten worden in de komende jaren om de beoogde opwekcapaciteit in de Kempen te faciliteren. De resultaten van dit haalbaarheidsonderzoek worden daarom met de netbeheerders gedeeld om aan te geven waar potentieel interessante locaties zijn voor grootschalige duurzame energie. Met deze informatie kan Enexis inspelen op deze nieuwe ontwikkelingen en kan een netuitbreiding zo efficient mogelijk worden ingestoken en kunnen strategische plekken worden gekozen om deze uitbreiding van het netwerk te realiseren.

3.4 Niet conventionele afzet en benutting van duurzame energie

In dit rapport wordt uitgegaan van het aansluiten van windturbines en zonneparken op het nationale elektriciteitsnetwerk. Naarmate er meer duurzame opwekcapaciteit uit zon en wind wordt gecreëerd, levert dit knelpunten op doordat het netwerk onvoldoende transportcapaciteit heeft om alle energie af te nemen.

Dit speelt met name in meer landelijke gebieden waar relatief minder vraag naar elektriciteit is ten opzichte van een stedelijke omgeving. Ook het wisselende aanbod van duurzame energie ten gevolge van wisselingen in wind- en zonaanbod levert vraagstukken op ten aanzien van het afstemmen van vraag en aanbod naar elektriciteit. Daarom wordt gekeken naar mogelijkheden om de duurzame elektriciteit op te slaan.

Dat kan op verschillende manieren gebeuren. Zo is de inzet van accu's denkbaar die de opgeslagen elektriciteit op een geschikt moment aan het net kan leveren. Op kleine schaal wordt dit reeds toegepast (Buurt Batterij). Een andere manier van opslag is het produceren van waterstof (uit water) door middel van elektrolyse. De waterstof kan (met inzet van een brandstofcel) vervolgens voor verschillende doeleinden gebruikt worden, zoals voor transport, industrie en verwarming. De productie van waterstof uit wind- en zonne-energie is nog niet commercieel aantrekkelijk op dit moment, maar verschillende pilots zijn opgezet in binnen- en buitenland om stappen naar kostprijsreductie te zetten.

Een andere techniek die reeds op verschillende locaties in de wereld wordt toegepast is CAES (compressed air energy storage). Hierbij wordt, op momenten van energieoverschot een compressor ingezet om lucht samen te persen. Op een later moment kan met deze perslucht een generator worden aangedreven om weer elektriciteit te maken. Dit zelfde wordt ook gedaan met opslaan van water in reservoirs (Plan Lievense) of oude mijnschachten.

Ook het direct koppelen van vraag en aanbod is een optie om het elektriciteitsnetwerk te ontlasten. Dit gebeurt door vraagsturing in de vorm van het alleen afnemen van elektriciteit op het moment dat deze voorhanden is vanuit de duurzame energiebron, eventueel met aanvullende inzet van accu's. Dit vereist natuurlijk wel de aanwezigheid van een afnemer die de grote hoeveelheden elektriciteit die vrijkomt uit wind- en zonneparken kan afnemen. Daarbij gaat het doorgaans om grotere industriële bedrijven (bijvoorbeeld productie of koelhuizen) of stedelijke gebieden.

Voor het gericht sturen en koppelen van vraag en aanbod via een slim netwerk (smart grid) zijn op dit moment meerdere pilots in uitvoering. Meestal gaat het daarbij om projecten op een kleine schaal (niveau van een kleine woonwijk).

Het zijn allemaal technieken waarmee op diverse plekken ervaring mee op wordt gedaan en die in meer of mindere mate een oplossing kunnen zijn. Maar voor grootschalige wind en zon projecten blijft aansluiting op de huidige elektriciteitsnetten in de nabije toekomst cruciaal.



Windpark 'Laarakkerdijk'

4. WINDENERGIE

In dit hoofdstuk worden de achtergronden en uitgangspunten voor de techniek, beleid en landschap omtrent windenergie behandeld. Het eerste deel gaat in op de technische aspecten van windmolens (o.a. hoogte en opbrengst) en de beleidsmatige achtergrond vanuit het Rijk, de provncie en de gemeenten. Vervolgens wordt de informatie uit deze achtergronden gebruikt om de technische en beleidsmatige verkenning uit te voeren. Deze verkenning gaat in op:

- geluid en slagschaduw
- luchtvaart
- natuur
- veiligheid

Op basis van bovenstaande aspecten wordt een kaart ontwikkeld met de technische zoekgebieden voor windenergie.

Het tweede deel van dit hoofdstuk gaat in op de landschappelijke aspecten van windenergie. In de achtergrond wordt onder andere ingegaan op de visuele impact van windmolens (zicht, horizonbeslag, opstellingen etc.) en de verschillende plaatsingsstrategieën die mogelijk zijn. In de verkenning wordt gekeken welke plaatsingstrategieën toegepast kunnen worden in de Kempengemeenten, gekoppeld aan de verschillende landschapstypen.

4.1 Technische achtergronden windenergie

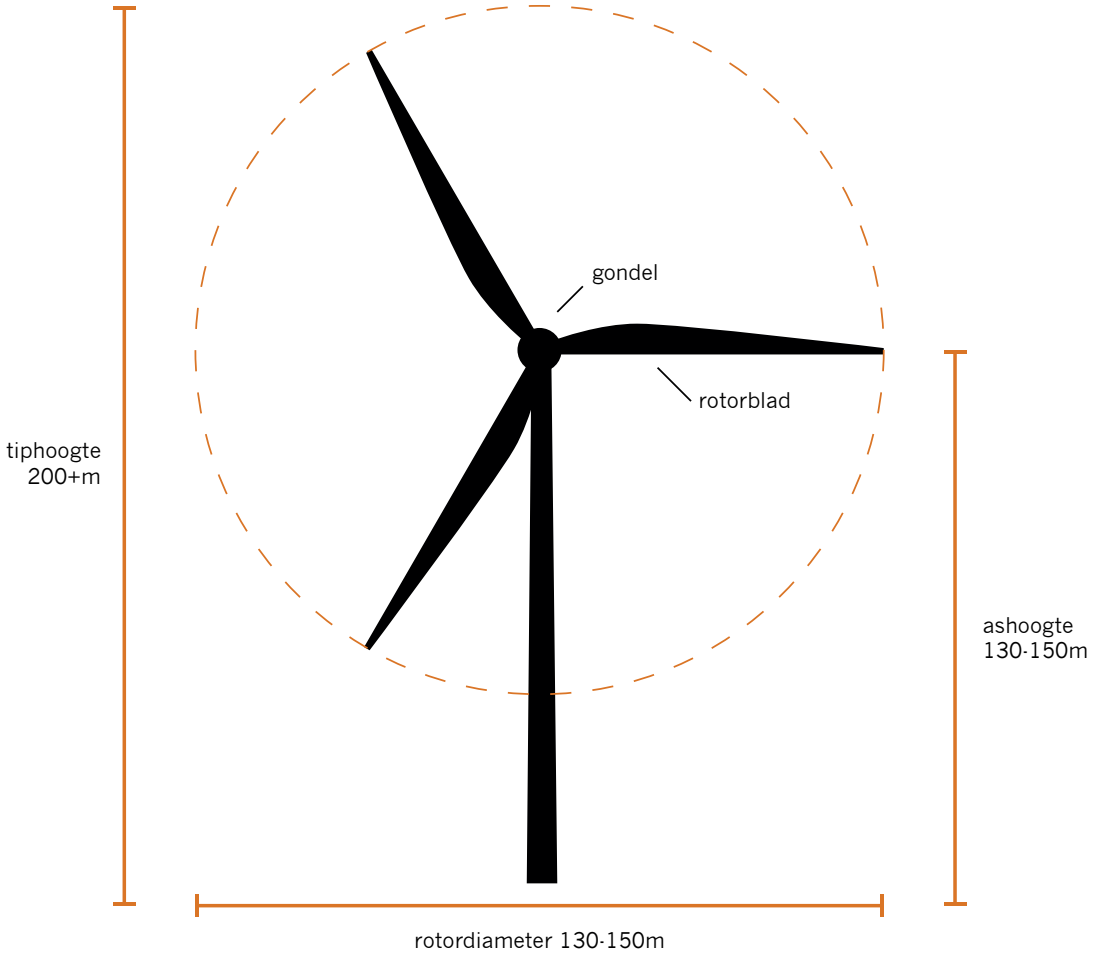
Ontwikkeling afmetingen windturbines
Windenergie is in Nederland een van de meest voor de hand liggende technieken voor het opwekken van duurzame energie. Het is kostenefficiënt en moderne grote windturbines kunnen een aanzienlijk vermogen leveren. Bij windturbines wordt gesproken over ashoogte, rotordiameter, tiphoogte, gondel en opgesteld vermogen om aan te geven hoe groot een windturbine is en welke capaciteit deze heeft. In Figuur 4.1 is dit weergegeven.

Er worden anno 2018 in Nederland hogere en grotere turbines geplaatst in vergelijking met voorgaande jaren (Figuur 4.2). Dat heeft te maken met het feit dat het harder en constanter waait op grotere hoogten en een grotere windturbine dus beter rendeert. Een grotere rotor 'vangt' ook meer wind. Om die reden worden steeds grotere en hogere turbines geplaatst in Nederland. Locaties met minder windaanbod in vergelijking met de kustgebieden, zoals in de Kempen, kunnen anno 2018 alleen financieel rendabel worden geëxploiteerd met windturbines die hoger en groter zijn dan de turbines die nu reeds in de Kempen staan (ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van 100 meter), waarbij uitgegaan wordt van de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) die voor duurzame energieprojecten gebruikt wordt.

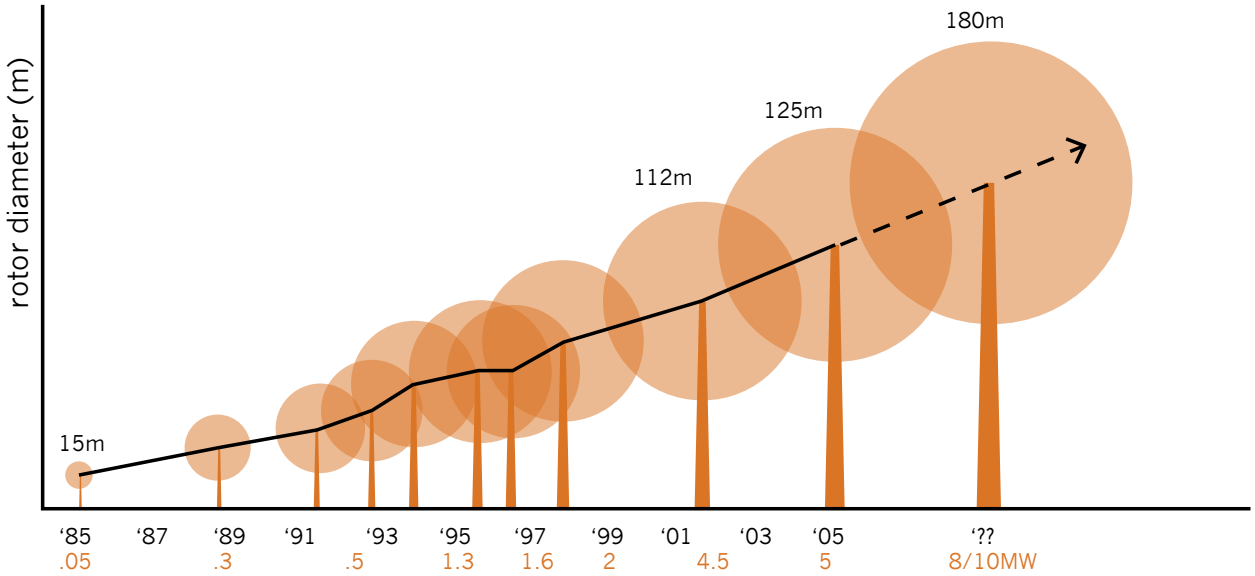
Het voorgaande pleit voor een zo groot mogelijke turbine als uitgangspunt te nemen in deze analyse, omdat ook verwacht mag worden dat in de komende jaren de afmetingen van windturbines verder zullen toenemen. Het is echter niet verstandig om de grootst mogelijke windturbines in deze analyse als uitgangspunt te nemen. Want dan worden mogelijk gebieden uitgesloten als potentieel geschikt voor windturbines, namelijk de gebieden die wel potentie hebben voor iets kleinere turbines. Dan bereikt deze analyse mogelijk zijn doel niet. Van de andere kant is een te kleine windturbine als uitgangspunt ook niet goed. Dan worden meer gebieden geïndiceerd als potentieel kansrijk gebied, terwijl deze gebieden uiteindelijk niet te ontwikkelen zijn voor windenergie, omdat met de ruimte die de locatie biedt alleen 'kleinere' turbines ontwikkeld kunnen worden die financieel niet of lastig te exploiteren zijn. Derhalve wordt in deze analyse uitgegaan van een turbine met een ashoogte van minimaal 130 meter en een rotordiameter van 130 meter. Deze turbine is groter dan de huidige turbines in de Kempen, en een turbine met dergelijke afmetingen is naar verwachting wel financieel rendabel anno 2018. De turbine met een ashoogte van 130 meter en een rotordiameter van 130 meter is wel kleiner dan maximaal mogelijk is anno 2018, maar dat is vanwege het argument om op voorhand niet teveel locaties uit te sluiten.

Het gaat in deze analyse niet om exact vast te leggen welke afmetingen de turbines mogen hebben, maar om gebieden te indiceren die in potentie geschikt zijn voor windturbines die de komende jaren naar verwachting financieel exploitabel zijn. Een dergelijke windturbine kan op een locatie in de Kempen circa 10 miljoen kilowattuur per jaar produceren. Dit komt overeen met het jaarlijkse totale elektriciteitsverbruik van circa 1.500 – 2.000 Nederlanders. Ter vergelijking: om dezelfde hoeveelheid elektriciteit op te wekken met zonne-energie is een zonnepark van circa 11 hectare nodig. Uiteraard kunnen technische ontwikkelingen ervoor zorgen dat de efficiëntie de komende jaren toeneemt, waardoor meer energie per eenheid wordt opgewekt.

Figuur 4.1 Afmetingen windturbines



Figuur 4.2 Ontwikkeling windturbine-afmetingen



4.2 Beleidsmatige achtergronden windenergie

Rijksbeleid

Energieakkoord voor duurzame groei (2013)
De energiesector in Nederland is verantwoordelijk voor meer dan twintig procent van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte kan worden beperkt door energiebesparing en door grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. In 2013 hebben ruim veertig organisaties, waaronder de overheid, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, andere maatschappelijke organisaties en financiële instellingen zich verbonden aan het Energieakkoord voor duurzame groei (hierna: Energieakkoord). In het Energieakkoord is vastgelegd dat in 2020 14% van alle energie duurzaam moet zijn opgewekt, met een verdere stijging van dit aandeel naar 16% in 2023. Het opschalen van hernieuwbare energieopwekking vormt één van de pijlers van het akkoord. Dit vraagt een intensieve inzet op verschillende bronnen van hernieuwbare opwekking, zoals wind op land. Bij wind op land wordt binnen de kaders die met provincies zijn afgesproken, geïnvesteerd om te komen tot 6.000 MW operationeel windenergievermogen in 2020. Voor de periode na 2020 wordt op termijn gezocht naar aanvullend potentieel voor wind op land.

Energierapport 2016
Het Energierapport 2016 geeft aan dat Nederland voor de uitdaging staat om de uitstoot van broeikasgassen drastisch terug te brengen, waarbij in de 2e helft van de 21e eeuw, zoals afgesproken in het klimaatakkoord van Parijs (2015), er mondiaal een balans moet zijn tussen de uitstoot en vastlegging van broeikasgassen (ofwel klimaatneutraliteit). Het kabinet houdt dus vast aan de Europese afspraken voor 2020, 2030 en 2050 en aan de afspraken uit het Energieakkoord die samen met milieuorganisaties, bedrijfsleven en overheden zijn vastgesteld.

Het kabinet wil onder meer de uitstoot van broeikasgassen in 2050 met 80-95% terugdringen op Europees niveau. Op dit moment zijn we voor onze energievoorziening nog voor bijna 95% afhankelijk van fossiele brandstoffen. De energietransitie biedt bovendien kansen voor behoud en ontwikkeling van het Nederlandse verdienvermogen. Ten slotte heeft de energietransitie alleen kans van slagen als vroegtijdig en zorgvuldig het gesprek wordt aangegaan met burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties over de ruimtelijke inpassing van productie, opslag en transport van energie. Dit wordt de ‘energiedialoog’ genoemd.

Nationale energieverkenning
De Nationale Energieverkenning 2017 (NEV, 2017) bevestigt signalen dat de omslag naar een duurzame energiehuishouding wordt gemaakt. De groei van het aandeel hernieuwbare energie in de elektriciteitsvoorziening is één van de snelst lopende ontwikkelingen. De nationale emissies in broeikasgassen nemen fors af tot 2020, maar stabiliseren daarna. Het aandeel hernieuwbare energie is in 2016 gestegen tot 5,9%. De komende jaren zal er een versnelling van de groei van het aandeel hernieuwbare energie plaatsvinden, aangejaagd door de afspraken uit het Energieakkoord, de Energieagenda en de regionale energiestrategiën (RES) die nu worden ontwikkeld. Het doel voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020 van 14% lijkt echter nog niet te worden gehaald.

Provinciaal beleid
De provincie Noord-Brabant heeft met het Rijk afgesproken een doelstelling van minimaal

470,5 MW aan windenergie in haar provincie te hebben gerealiseerd in 2020. Deze doelstelling is vastgelegd in afspraken tussen het Interprovinciaal Overleg (IPO) en het Rijk (brief van minister Kamp aan de Tweede Kamer van 31 januari 2013 en definitief akkoord uit juni 2013). Om aan deze afspraak te voldoen, faciliteert de provincie een zoekproces voor gemeenten en regio's om tot goede locaties te komen. Eind 2017 stond in Noord-Brabant 218,7 MW aan windenergie opgesteld. Er moet dus nog het nodige worden gerealiseerd in de provincie in de komende jaren.

Verordening Ruimte 2016
De provincie heeft de voorkeursgebieden voor windenergie vastgelegd in zoekgebieden. De Kempengemeenten vallen daar echter niet onder. Op 18 november 2016 is de Verordening Ruimte gewijzigd, waardoor mogelijkheden geboden worden voor windprojecten buiten het zoekgebied voor windturbines. Dit onder de voorwaarden dat er sprake is van meerwaarde (sociale participatie) en dat de locatie past binnen de uitgangspunten van de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening 2010 (partiële herziening 2014) en Verordening Ruimte 2016.

In artikel 7.19 is opgenomen dat de nieuwvestiging van windturbines in gemengd landelijk gebied mogelijk is als er sprake is van een geclusterde opstelling van minimaal 3 windturbines, of als de windturbines direct aansluitend zijn gesitueerd aan gronden bestemd als middelzwaar en zwaar bedrijventerrein. Hiervan kan worden afgeweken als de ontwikkeling een maatschappelijke meerwaarde geeft.

Kleinschalige(re) windenergie

In dit rapport wordt ingegaan op de kansen voor grootschalige windenergie, waarbij uitgegaan wordt van grote moderne windturbines met een ashoogte en rotordiameter van ruim boven de 100 meter. Er zijn echter ook kleine(re) windturbines op de markt, die in specifieke gevallen interessant kunnen zijn. Daarvan geven we twee voorbeelden.

Dorpsmolen - EWT
Het Nederlandse bedrijf EWT heeft een aantal windturbines ontwikkeld met een vermogen tussen 500 kW en 1 MW, specifiek bedoeld voor lokale energieopwekking op buurt- of dorpsniveau. Deze turbines hebben een ashoogte van circa 45 tot 69 meter en een rotordiameter van 52-61 meter. De visuele impact, maar ook de geluid- en slagschaduwcontouren van deze windturbines zijn geringer dan van grootschalige moderne windturbines, echter de energieopbrengst is ook aanzienlijk lager. Deze windturbines zijn dan ook vooral interessant in postcoderoos-projecten waarbij burgers samen duurzame energie opwekken voor hun wijk of dorp.

Mini-windturbines – E.A.Z. Wind
Een andere categorie zijn de mini windturbines. Deze windturbines hebben veelal een rotordiameter van slechts 10-15 meter en een ashoogte van vergelijkbare afmeting. Deze turbines hebben een geïnstalleerd vermogen van circa 10 kW. Een voorbeeld is het Nederlandse bedrijf E.A.Z. Wind. Op het schaalniveau van individuele huishoudens of kleine groepen woningen kan dit mogelijk interessant zijn, echter dit is sterk afhankelijk van het windklimaat (de windsnelheid op ashoogte) ter plaatse. Gedacht wordt met name aan lo-

caties (direct) aan de kust. De energieopbrengst van dergelijke windturbines (circa 25-30 Mwh per jaar) is niet vergelijkbaar met grote industriële windturbines. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat de windsnelheid (die hoger wordt op grotere hoogte) een grote invloed heeft op de mogelijke elektriciteitsopbrengst en een grotere rotor dit veel efficiënter kan opvangen. De potentie van dergelijke mini-windturbines blijft daarom, buiten de individuele woningenergievoorziening, zeer beperkt. Wel moet worden opgemerkt dat de impact op de omgeving van dergelijke windturbines ook zeer beperkt is, en deze turbines in individuele gevallen prima inpasbaar zijn in de omgeving.

Kortom, beide opties zijn interessant in het kader van de (kleinschalige) omschakeling naar duurzame energie op lokale schaal, echter voor de energietransitie in de Kempengemeenten zullen deze opties slechts marginaal een bijdrage kunnen leveren. Daarom wordt dit niet nader onderzocht in deze rapportage.

Kaders windenergie

De kansen voor windenergie in een gebied zijn afhankelijk van een aantal ruimtelijke en technische aspecten die de plaatsing, dimensies en verschijning van windturbines kunnen bepalen of beperken. Dit onderzoek behandelt meerdere aspecten, waarbij onderscheid wordt gemaakt in aspecten die als harde belemmering de technisch-juridische mogelijkheden voor windenergie bepalen, en in zachtere belemmeringen die meer als aandachtspunt gelden bij de overweging of de ruimte voor windenergie die er is in technisch-juridische zin ook wenselijk is voor windenergie. Ook geven de zachtere belemmeringen aandachtspunten weer voor een eventuele nadere bestudering van de potentiële locaties.

Belangrijkste harde belemmeringen:

- Geluid;
- Slagschaduw
- Beperkt kwetsbare objecten;
- Hoogspanningslijnen;
- Buisleidingen;
- Risicobronnen;
- Primaire waterkeringen;
- Natura 2000 gebieden;
- Natuur Netwerk Brabant gebieden;
- Laagvlieggebied en militair oefenterrein Oirschot;
- Vliegveld/Vliegbasis Eindhoven;
- Hoofdwegen, spoorwegen en vaarwegen;

Deze harde belemmeringen zijn veelal vertaald in een bepaalde afstand of locatie op kaart waarbinnen geen windturbines mogelijk zijn (figuur 4.3 en 4.4). Verder zijn meerdere ‘zachtere’ belemmeringen aan de orde. Deze komen deels aan de orde in de landschappelijke invalshoek in dit rapport, maar naast landschap en cultuurhistorie moet hierbij bijvoorbeeld ook gedacht worden aan archeologie, belangrijke gebieden voor vogels en vleermuizen (buiten de aangewezen natuurgebieden) of straalpaden voor (mobiele) communicatie. Deze aspecten zijn op projectniveau, indien er effecten optreden, veelal beter mitigeerbaar en staan de ontwikkeling van windenergie dus niet per definitie in de weg.

Aspect	*Bron*	*Criterium*	*Effectafstand*
Geluid (harde belemmering)	Activiteitenbesluit	Voor geluidgevoelige objecten : Lden = 47 dB Lnight = 41 dB In deze analyse vertalen we dat in een vuistregel van 400 meter	400 meter (vuistregel) tot overige geluidsgevoelige objecten
Slagschaduw (harde belemmering, maar lastig op kaart aan te geven in dit stadium)	Activiteitenregeling	Voor gevoelige objecten op minder dan 12X rotordiameter die meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw ondervinden.	400 meter (vuistregel) tot overige geluidsgevoelige objecten
Beperkt kwetsbare objecten (overige verblijfsobjecten) (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter	65 meter
Hoogspanningsleidingen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	195 meter
Buisleidingen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	195 meter
Risicobronnen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	195 meter
Hoofdwegen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter	65 meter
Spoorwegen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter + 7,85 meter	73 meter (afgerond naar boven)
Vaarwegen (harde belemmering)	Handboek Risicozonering 2014	Halve rotordiameter vanaf de rand van de vaargeul	65 meter
Natura 2000 (harde belemmering)	Vogel- en Habitatrichtlijn	Voldoen aan WnB soortenbescherming en gebiedsbescherming. Echter op basis van provinciaal beleid uitgesloten	Gebieden zijn uitgesloten
Natuur-netwerk Nederland (NNN) (harde belemmering)	Verordening ruimte 2017	Uitgesloten binnen gebied	Gebieden zijn uitgesloten
Radar defensie (harde belemmering, maar nu nog geen rekening mee gehouden)	Regeling algemene regels ruimtelijke ordening	Toetsingsverplichting voor locaties binnen afstand van 75 kilometer van radarinstallaties	75 kilometer (toetsingsverplichting)
Vliegveld Eindhoven (harde belemmering)	Luchthavenbesluit Eindhoven	Obstakelbeheersgebied (bouwhoogtebeperking tussen 0 en 174,5 meter)	Uitsluiting tot de genoemde hoogte binnen dit gebied
Vliegveld Kleine Brögel (harde belemmering)	Internationale luchtvaartregelgeving ICAO	Obstakelbeheersgebied van 4 nautische mijl vanaf luchthaven voor objecten hoger dan 60 meter	Bouwwerken hoger dan 60 meter overleg nodig
Oefengebied kleine luchtvaart (harde belemmering)	Conform beleid IL&T	Gebied waarbinnen IL&T adviseert geen obstakels toe te staan omdat het gebied wordt gebruikt voor de kleine luchtvaart als oefengebied. Het oefengebied wordt in deze verkenning uitgesloten voor windenergie.	Uitsluiting onder oefengebied

Figuur 4.3: Tabel met effectafstanden. De genoemde criteria zijn algemene waarden die als vuistregel dienen voor de bepaling van een veiligheidsafstand. Hierbij is uitgegaan van de windturbineafmetingen zoals besproken in hoofdstuk 3.1. Door middel van veiligheidsberekeningen voor specifieke windturbines kunnen in de praktijk mogelijk kleinere afstanden aangehouden worden.

Geluid en slagschaduw

De bewegende rotorbladen van de windturbine produceren geluid. De hoeveelheid geluid die windturbines maximaal mogen produceren is vastgelegd in het Activiteitenbesluit: Lden=47 dB en Lnight=41 dB. Deze normen gelden voor geluidgevoelige objecten: dit zijn bijvoorbeeld woningen van derden, scholen en ziekenhuizen. Een algemene vuistregel is dat een moderne windturbine op een afstand van een geluidgevoelig object vanaf circa 4 maal de ashoogte van de windturbine geen kritieke hoeveelheid geluidbelasting veroorzaakt. Echter, er zijn ook maatregelen mogelijk die de geluidbelasting beperken, waardoor de afstanden kleiner kunnen zijn. Daarom wordt in dit onderzoek uitgegaan van een minimale afstand van 400 meter tot geluidgevoelige objecten.

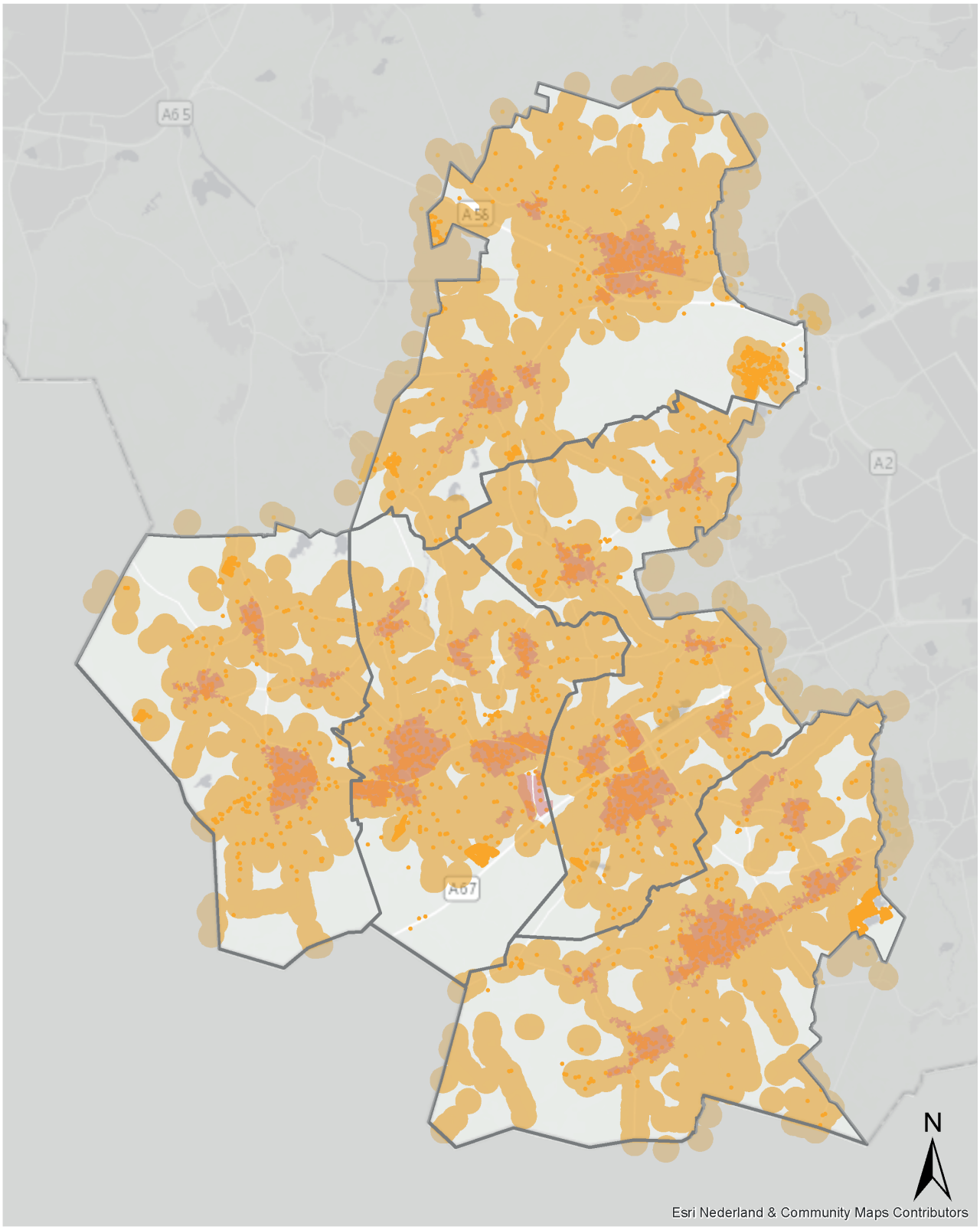
Om de exacte effecten van het windturbinegeluid op een specifieke locatie in beeld te brengen, is altijd nader onderzoek vereist. In deze verkenning worden geen specifieke geluidberekeningen uitgevoerd, omdat daarvoor de positie van de windturbine en ook het type windturbine bekend dient te zijn. Bovendien gaat het voor deze verkenning ook te ver en is op basis van de gehanteerde vuistregel een prima beeld te verkrijgen van de haalbaarheid van locaties voor windenergie voor het aspect geluid.

Naast geluid kunnen de draaiende rotorbladen van windturbines een bewegende schaduw op hun omgeving werpen als de zon schijnt. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren wordt als flikkering. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingduur. Voor slagschaduw zijn eveneens regels vastgelegd in het Activiteitenbesluit. Daaruit blijkt dat windturbines maximaal circa 6 uur per jaar slagschaduw op gevoelige objecten mogen veroorzaken. Omdat slagschaduwhinder in de praktijk op een afstand van 400 meter · die al aangehouden wordt voor geluid · gemitigeerd kan worden door het toepassen van een stilstandvoorziening, is slagschaduw in het algemeen geen beperkende factor waar bij de positionering van windturbines rekening mee gehouden hoeft te worden. Daarom worden de afstanden voor geluid in eerste aanleg ook aangehouden voor slagschaduw. Er zal dan in de praktijk vaak nog wel een stilstandvoorziening nodig zijn.

Om de exacte effecten van de slagschaduw van windturbines in beeld te brengen, is een nader onderzoek vereist (waarbij gerekend wordt met exacte windturbineposities en turbine-afmetingen). Dit wordt gebruikelijk uitgevoerd in een (project)m.e.r. onderzoek en vergunningprocedure.

Voor zowel geluid als slagschaduw wordt daarom een afstand van 400 meter tot gevoelige objecten (woningen) aangehouden. Het resultaat van deze verkenning is in kaart gebracht in figuur 4.4, door een grote oranje cirkel (400m) rond ieder gevoelig object en en kleinere cirkel (halve rotordiameter) rond ieder ander gebouw (in het kader van veiligheid van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten).

Figuur 4.4 contouren geluid en slagschaduw rond gevoelige gebouwen



Legenda

- Bebouwde kom
- Overige objecten (contour 65m)
- Gevoelige objecten (contour 400m)
- Gemeentegrenzen

PONDERA consult

0 2500 5000 m

Luchtvaart
Vanuit civiele en militaire luchtvaart zijn er diverse beperkingen voor de bouw van windturbines.

Militaire laagvlieggebieden
In een deel van de gemeente Oirschot bevindt zich een oefengebied van de luchtmacht. Dit oefengebied is een laagvlieggebied bestemd voor landmacht en luchtmacht voor het verbeteren van verplaatsingen van grondtroepen van de landmacht, waarbij de minimum vlieghoogte 45 meter (150 feet) boven hindernissen bedraagt. Om die reden wordt de plaatsing van windturbines in dit gebied in deze verkenning uitgesloten.

Luchthaven Eindhoven
Ook vanuit het vliegveld Eindhoven is een bouwhoogtebeperking aanwezig voor het grondgebied van de Kempengemeenten. Dit obstakelbeheersgebied is vastgelegd in het Luchthavenbesluit Eindhoven en beschermt de aanvliegroute naar de landingsbaan van de luchthaven. Binnen dit gebied gelden verschillende bouwhoogtebeperkingen:
- Binnen een straal van 4 kilometer rond de landingsbaan geldt een maximale bouwhoogte van 45 meter boven NAP.
- Binnen de vliegfunnel, het verlengde van de start- en landingsbaan geldt een bouwhoogtebeperking oplopend van 0 tot 174,5 meter boven NAP.

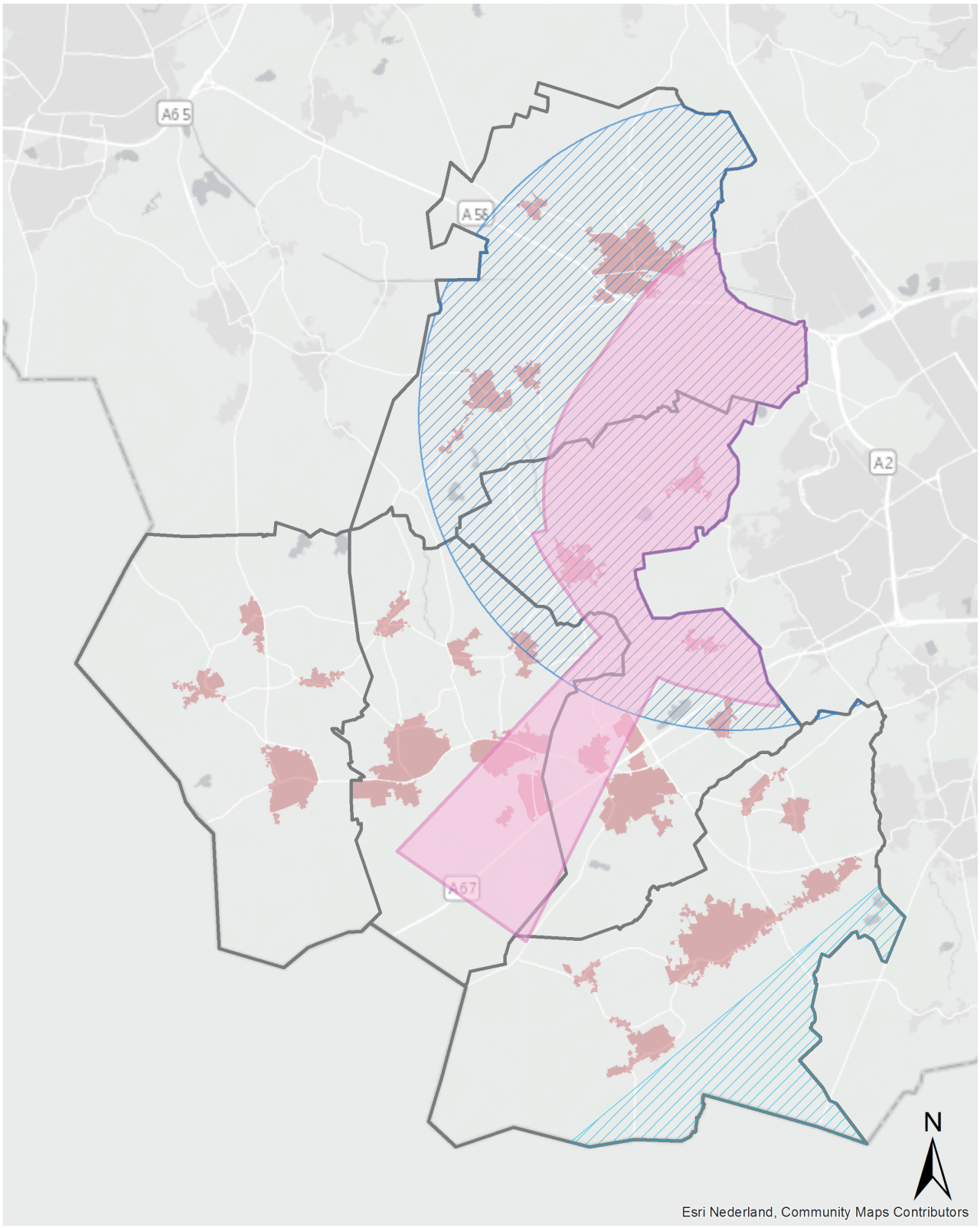
De luchthaven beschikt tevens over instrumentnaderingsprocedures (ILS), die landingen bij beperkt zicht en in de nacht mogelijk maken. Binnen dit ILS gebied gelden eveneens hoogtebeperkingen die oplopen van 32 meter tot 84 meter boven NAP. Hoger bouwen binnen dit gebied is uitsluitend toegestaan indien uit een advies van het Ministerie van Defensie blijkt dat de bouwhoogte geen gevaar vormt voor het vliegverkeer.

Daarnaast liggen de Kempen ook (deels) binnen het toetsingsvlak behorend bij de VDF Veldhoven (onderdeel van de navigatie infrastructuur van Luchtverkeersleiding Nederland). Binnen een afstand van 3-10 km vanaf VDF Veldhoven moet voor windturbines hoger dan 71,56 meter boven NAP worden getoetst of zij geen onaanvaardbare verstoring veroorzaken op de VDF apparatuur. Hoe dichterbij de luchthaven, hoe groter de kans is dat dit aan de orde is. Dit vormt echter geen directe belemmering voor de realisatie van windenergie, maar is een aandachtspunt.

Voor deze verkenning wordt ervan uitgegaan dat de bouwhoogtebeperkingen rond de landingsbaan en onder de aanvliegfunnel van Luchthaven Eindhoven een zodanige beperking vormen dat windenergie niet gerealiseerd kan worden op deze locaties.

Defensieradar
Windturbines kunnen van invloed zijn op de goede werking van de radarsystemen van Defensie. In Nederland bevinden zich zeven radarposten met militaire of civiele functies. Locaties binnen een afstand van 75 kilometer van een radarpost moeten door TNO worden getoetst en vervolgens ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van Defensie. Dit kan enkel en alleen bij een concrete windparkopstelling, zodat het voor deze verkenning te ver gaat om een toetsing te laten uitvoeren en het ook niet mogelijk is een inschatting te maken van de (on)haalbaarheid op dit aspect. Het vormt daarom – waar ook in de Kempen – een aandachtspunt voor de verdere ontwikkeling van een concreet windpark.

Figuur 4.5 Luchtvaart belemmeringen



Legenda

- Funnel luchthaven Eindhoven
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Bebouwde kom

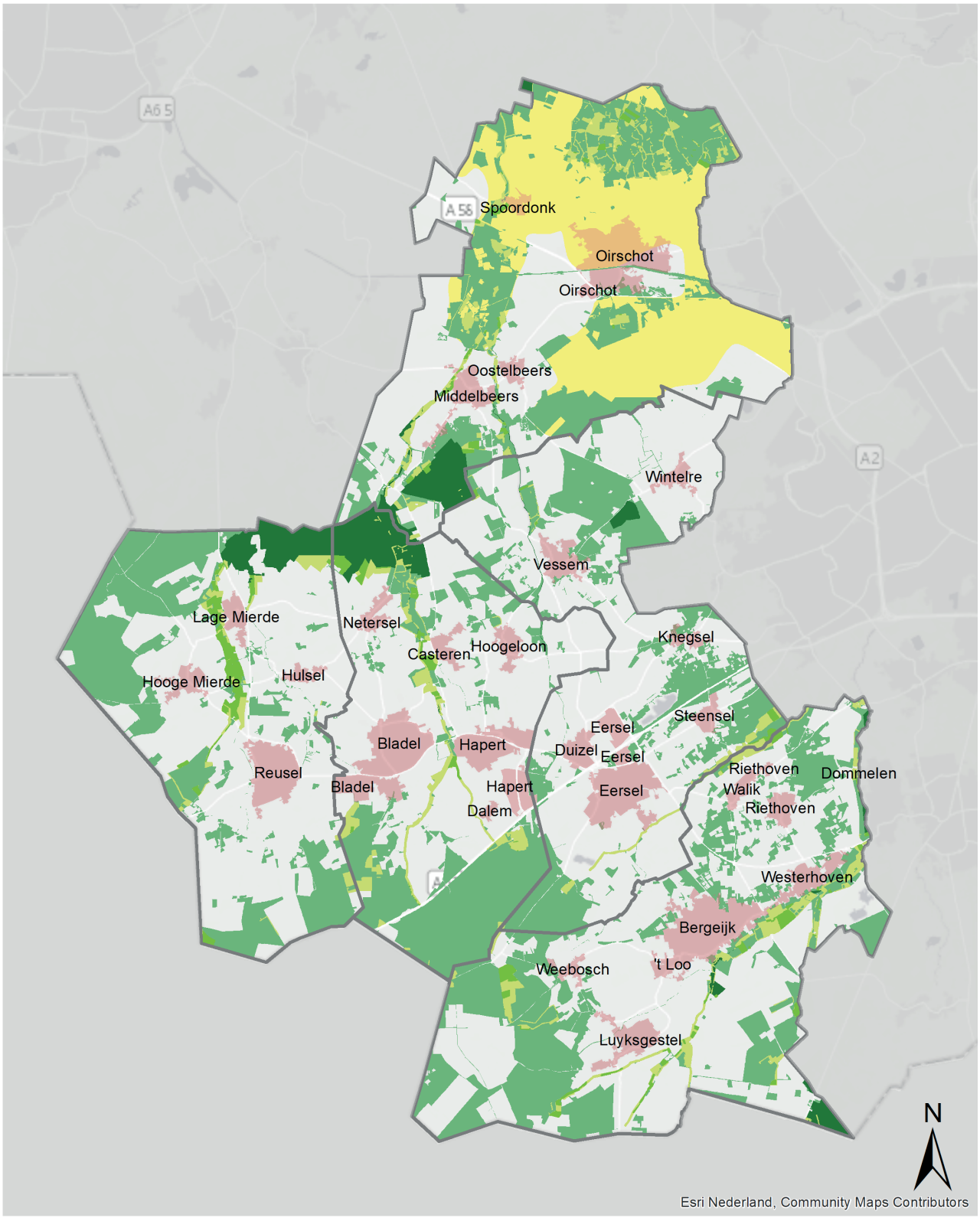
PONDERA consult

0 2500 5000 m

Luchtmachtbasis Kleine-Brogel

Net over de landsgrens, op Belgisch grondgebied, bevindt zich de Luchtmachtbasis Kleine-Brogel. In de huidige bestemmingsplannen van de Kempengemeenten zijn geen harde bouwhoogtebeperkingen opgenomen als gevolg van de aanwezigheid van deze luchthaven. Aan het Belgische Ministerie van Defensie (DGMR) is daarom verzocht of en welke beperkingen er mogelijk voortvloeien voor de bouw van windturbines in Nederland. De Belgische Defensie laat weten dat zij graag wil worden geraadpleegd indien bouwwerken hoger dan 60m boven maaiveld worden gerealiseerd die zich situeren binnen de CTR van het vliegveld Kleine-Brogel uitgebreid met een buffer van 4 zeemijl. Deze buffer ligt voor een klein deel over de gemeente Bergeijk (zie figuur 4.5). Dit is dus formeel geen harde belemmering, echter wel een belangrijk aandachtspunt voor projecten. Vanwege de onduidelijkheid ligt het voor de hand terughoudend om te gaan met locaties binnen de CTR zone.

Figuur 4.6 Natuurgebieden en Nationaal landschap



Legenda

- Bebouwde kom
- Natura 2000
- Niet ingerichte NNB
- Nationaal landschap
- Nieuwe natuur nog in te richten
- NNB/NNN

PONDERA consult

0 2400 4800 m

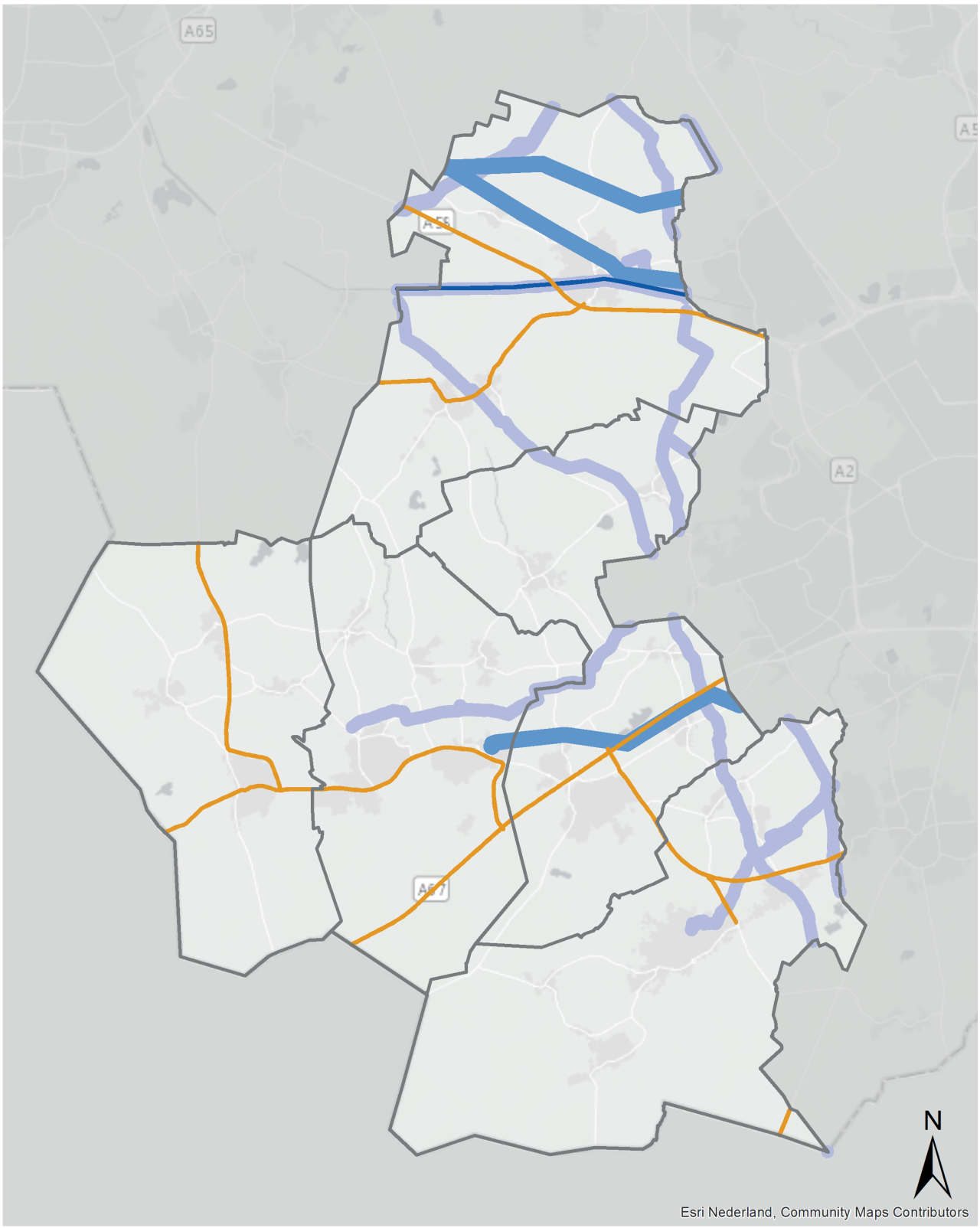
Natuur
De Wet Natuurbescherming bundelt de gebiedsbescherming van nationaal begrensde natuurgebieden. Het effect van windturbines ligt met name in de potentiele verstoring van soorten of het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vogels of vleermuizen. Deze effecten kunnen beperkt of vermeden worden door een goede locatiekeuze, turbinekeuze en inzet van eventuele maatregelen zoals een gerichte stilstandvoorziening.

Binnen de Kempengemeenten bevinden zich zowel vanuit Europese en landelijke wetgeving aangewezen Natura 2000-gebieden, als natuurgebieden die in provinciaal beleid zijn aangewezen (Natuurnetwerk Brabant). Vanuit de Wet natuurbescherming bepalen de uiteindelijke effecten op de beschermde gebieden en/of soorten of de ontwikkeling van windmolens aanvaardbaar is. In de provinciale Verordening Ruimte zijn het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en Natura 2000-gebieden echter op voorhand opgenomen als uitsluitingsgebied, wat betekent dat hier geen ruimte voor windturbines wordt vrijgemaakt, ongeacht of er effecten optreden of niet. Dit wordt in deze analyse dan ook als uitgangspunt overgenomen. Dit geldt ook voor eventuele wiekoverslag boven deze gebieden.

In figuur 4.6 zijn de NNB gebieden (lichtgroen) en de Natura 2000-gebieden (donkergroen) aangegeven. NNB gebieden bestaan uit zowel bestaande als nieuwe natuur, exclusief de Groen-blauwe mantel. Nieuwe natuur zijn de gebieden die al wel zijn aangewezen als NNB, maar nog niet zijn gerealiseerd of ingericht. Deze gebieden zijn op de kaart eveneens aangegeven.

Verder bestaat er nog een aangewezen nationaal landschap. In figuur 4.6 is dit aangegeven in geel. Dit gebied is echter niet op voorhand uitgesloten voor windenergie.

Figuur 4.7 Hoofdinfrastructuur



Legenda

- Hoofdwegen (contour)
- Buisleiding (contour)
- Vaarwegen (contour)
- Gemeentegrenzen
- Hoogspanning (contour)

PONDERA consult

0 2500 5000 m

Veiligheid
De kans dat een moderne windturbine faalt en daardoor een ongeval veroorzaakt is zeer klein, aangezien windturbines aan strenge veiligheidseisen moeten voldoen. Desalniettemin is het belangrijk om veiligheidsrisico's in kaart te brengen en voldoende afstand te bewaren tot kwetsbare objecten en infrastructuur (figuur 4.7).

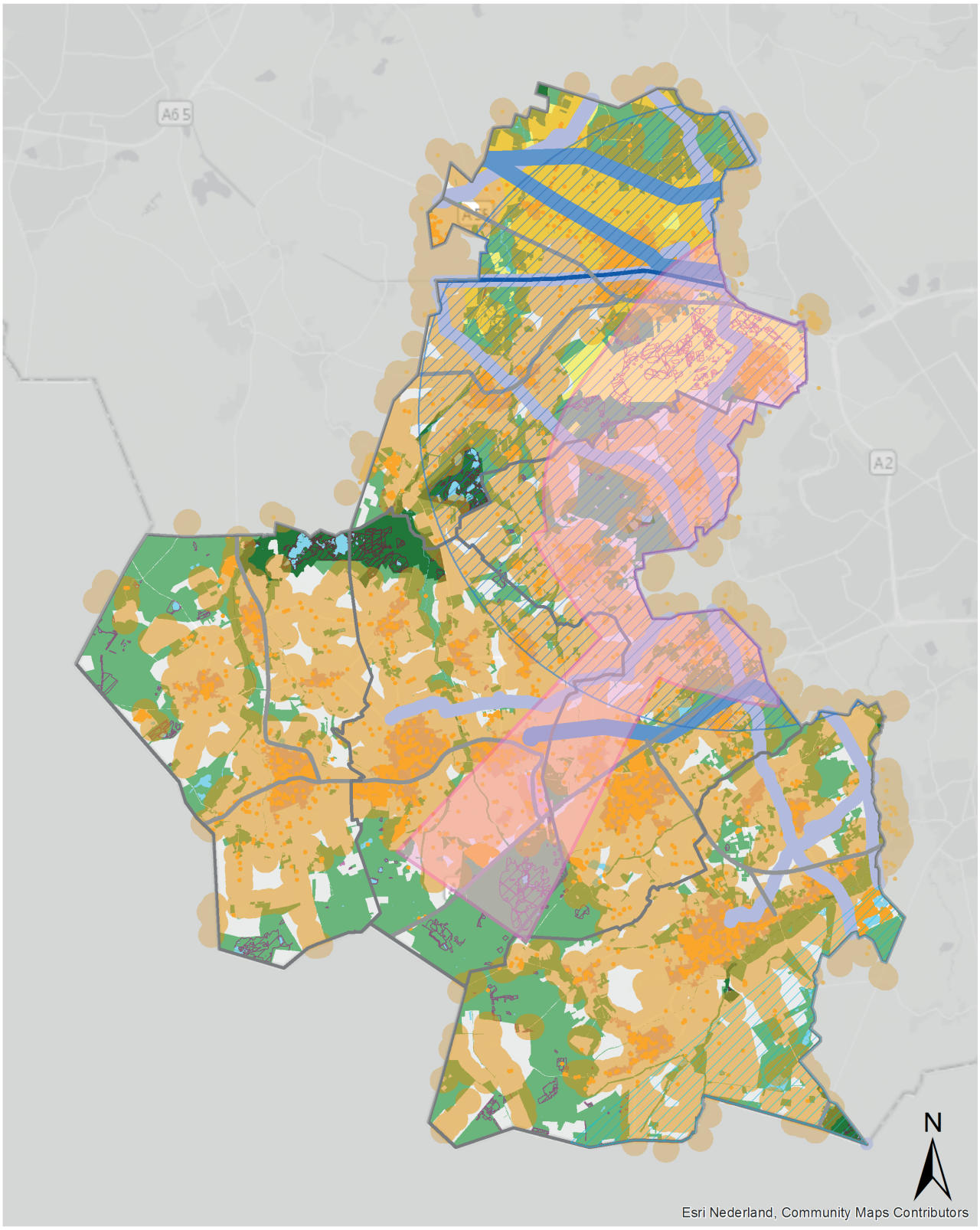
Buisleidingen en hoogspanningsleidingen
Ten aanzien van buisleidingen en hoogspanningsleidingen is het voor de eigenaren van deze leidingen van groot belang de veiligheid en leveringszekerheid te garanderen. Windturbines kunnen deze veiligheid en leveringszekerheid in gevaar brengen, doordat er een kans bestaat dat een falende windturbine (of onderdelen daarvan) de buisleiding of hoogspanningsleiding beschadigt. In dit onderzoek is daarom een afstand van ashoogte plus halve rotordiameter (195 meter) aangehouden tot deze infrastructuur. Binnen deze afstand kan in sommige gevallen toch worden gebouwd, echter in dat geval moet worden overlegd met de eigenaren van de infrastructuren of objecten.

Kwetsbare en beperkt-kwetsbare objecten
Voor de afstand tussen windturbines en kwetsbare objecten (zoals bijvoorbeeld woningen, ziekenhuizen of scholen) geldt een plaatsgebonden risico (PR) met een norm van 10^{-6} per jaar. Dit betekent een risico met een kans van 1 op 1 miljoen per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval van een falende windturbine, als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de windturbine aanwezig is. In deze verkenning is de afstand van 400 meter tot kwetsbare objecten vanwege geluid bepalend. Deze afstand is altijd groter dan de plaatsgebonden risicocontour. Voor overige objecten is een halve rotordiameter aangehouden (zie figuur 4.4).

Wegen en vaarwegen
Voor rijkswegen in Nederland geldt op basis van de "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in, of over Rijkswaterstaatwerken" (2002) dat een minimale afstand van een halve rotordiameter tot de rand van de verharding van de rijksweg moet worden aangehouden. Voor lokale en regionale wegen geldt deze afstandseis niet.

Het bouwen van windturbines langs kanalen, rivieren en havens is toegestaan bij een afstand van een halve rotordiameter vanaf de rand van de vaarweg, met een minimum van 50 meter of een halve rotordiameter. Deze afstand is gebaseerd op het minimaliseren van hinder voor wal- en scheepsradarapparatuur en op visuele hinder voor schippers en bedieningspersoneel. In dit rapport is daarom een afstand van een halve rotordiameter (65 meter) aangehouden tot vaarwegen en A of N-wegen.

Figuur 4.8 Combinatie van alle belemmeringen op kaart



Legenda

- Funnel luchthaven Eindhoven
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Hoofdwegen (contour)
- Vaarwegen (contour)
- Hoogspanning (contour)
- Buisleiding (contour)
- Overige objecten (contour 65m)
- Gevoelige objecten (contour 400m)
- Bebouwde kom
- Heide
- N2000
- NNB/NNN
- Nationaallandschap

PONDERA consult

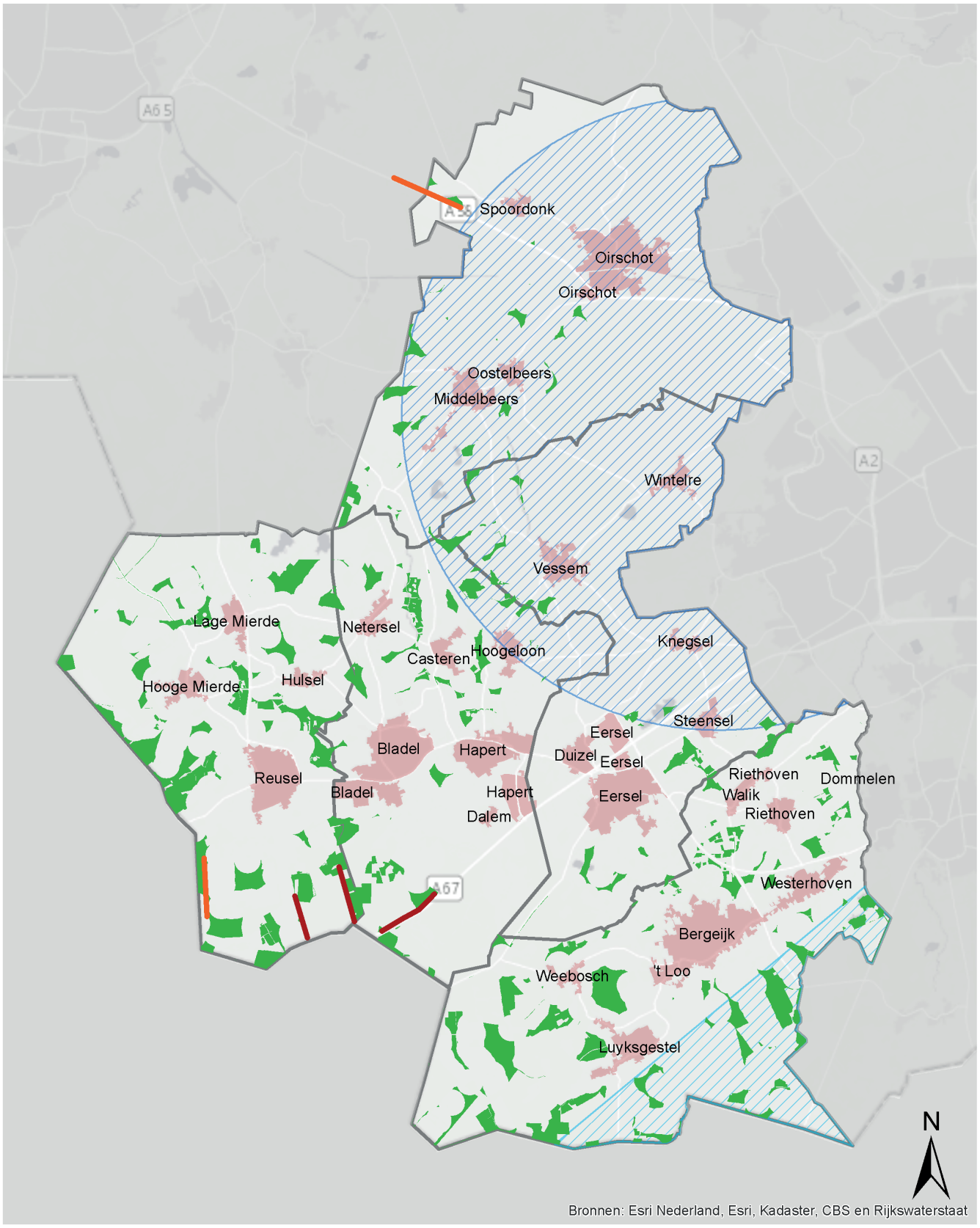
0 2500 5000 m

Uitkomsten GIS analyse
Wanneer alle 'belemmeringen' worden gecombineerd ontstaat de kaart in figuur 4.8. Er komt dan een groot aantal versnipperde gebieden naar voren die mogelijk geschikt zijn. Deze gebieden zijn de witte vlekken op de kaart in figuur 4.8. Echter niet al deze locaties zijn daadwerkelijk geschikt voor de plaatsing van windenergie. Daarom is per gebied een inschatting gemaakt van de daadwerkelijke kansen, op basis van minimaal plaatsingspotentieel en expert beoordeling.

Op basis van het provinciale beleid worden namelijk alleen locaties waar minimaal drie windturbines kunnen worden gerealiseerd als potentieel geschikt aangemerkt. Hierbij wordt uitgegaan van een minimale onderlinge afstand tussen de windturbines van circa 500 meter, om onderlinge beïnvloeding (windafvang en turbulentie) te voorkomen. Dit leidt uiteindelijk tot de volgende vlekkenkaart (figuur 4.9). Omdat sommige kleine vlakken, die in elkaars directe nabijheid liggen, mogelijk ook een lijn opstelling van drie windturbines kunnen mogelijk maken, zijn niet alle relatief kleine gebieden op voorhand uitgesloten.

Uiteraard betekent dit niet dat alle groene vlakken in figuur 4.9 ook zouden moeten worden ingevuld, of dat er zonder enige randvoorwaarden ontwikkelingsmogelijkheden zijn. De kaart geeft slechts aan dat er in eerste instantie geen harde 'showstoppers' zijn voor de ontwikkeling van windenergie. Dit zegt echter niets over de wenselijkheid. Daarvoor is een vervolgstap nodig, onder andere door vanuit landschap een beoordeling van de wenselijkheid van de locaties te maken.

Figuur 4.9 Potentieel geschikte gebieden windenergie

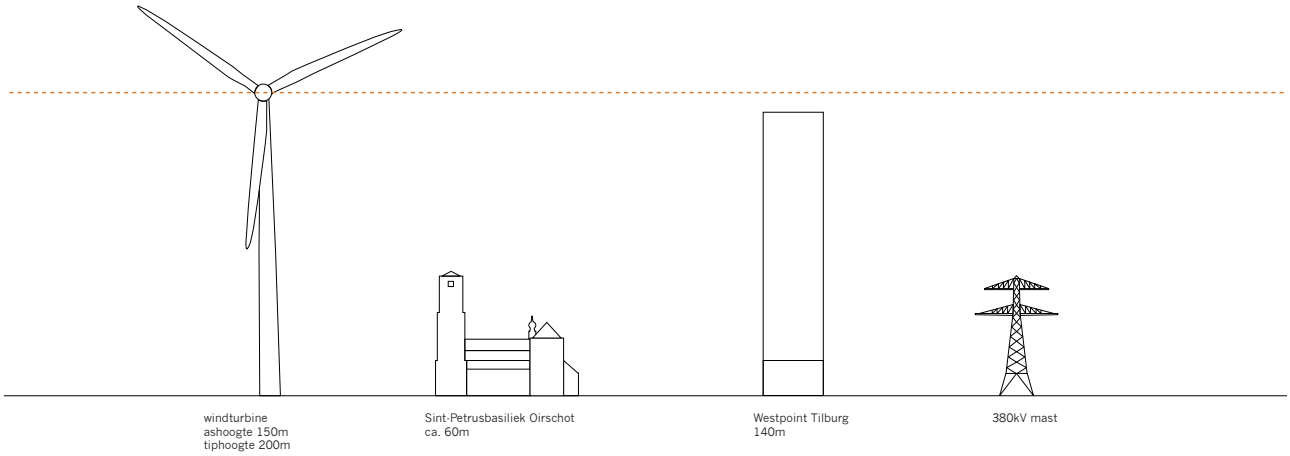


Legenda

- Bebouwde kom
- Bestaande windparken
- Windparken in ontwikkeling
- Geen harde belemmeringen windenergie
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)

PONDERA consult

0 2400 4800 m



Figuur 4.10: Verkleinend effect windturbines



Figuur 4.11: Zicht op windturbines in een open landschap (afbeelding uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg)



Figuur 4.12: Beplanting en reliëf ontnemen deels het zicht op turbines (afbeelding uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg)



Figuur 4.13: Groot horizonbeslag van windturbines (afbeelding uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg)

4.3 Landschappelijke achtergronden windenergie

Visuele aspecten van windenergie
De huidige generatie windturbines met hun maat van 200+ meter tiphoogte heeft een grote impact op het landschap. Bij de zoektocht naar nog goedkopere en efficiëntere turbines zullen ashoogte, tiphoogte en rotordiameter naar alle waarschijnlijkheid steeds verder toenemen. Windturbines zijn daarmee (veel) groter dan objecten in hun omgeving (figuur 4.10). Dit maakt hun verhouding ten opzichte van het landschap ook anders. Van inpassing is geen sprake meer, het is passen bij een landschap. Windturbines vragen om een eigen landschappelijk verhaal. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de volgende effecten en daaruit voortkomende aanbevelingen.

Verkleinend effect
Windturbines hebben een verkleinend effect op landschappelijke elementen (figuur 4.10). In verhouding tot de turbine wordt alles klein. Als landschappelijke elementen hun kwaliteit (deels) ontlenen aan hun dimensie (breedte rivier, continuïteit van een beekdal) dan dient plaatsing aldaar vermeden te worden.

Zicht
Het zicht op een turbineopstelling wordt bepaald door de afstand tot een turbineopstelling, de mate van afscherming door andere landschapselementen (bossages, bebouwing, reliëf), de positie en beweging van de observant (bebouwing, routes) en de atmosferische condities. Op een normale dag is een windturbine zichtbaar tot op een afstand van 10km op een heldere dag tot een afstand van maximaal circa 25km. In een open landschap is de zichtbaarheid groot (figuur 4.11), in een kleinschalig coulissenlandschap verdwijnen de opstellingen al snel achter bossages (figuur 4.12).

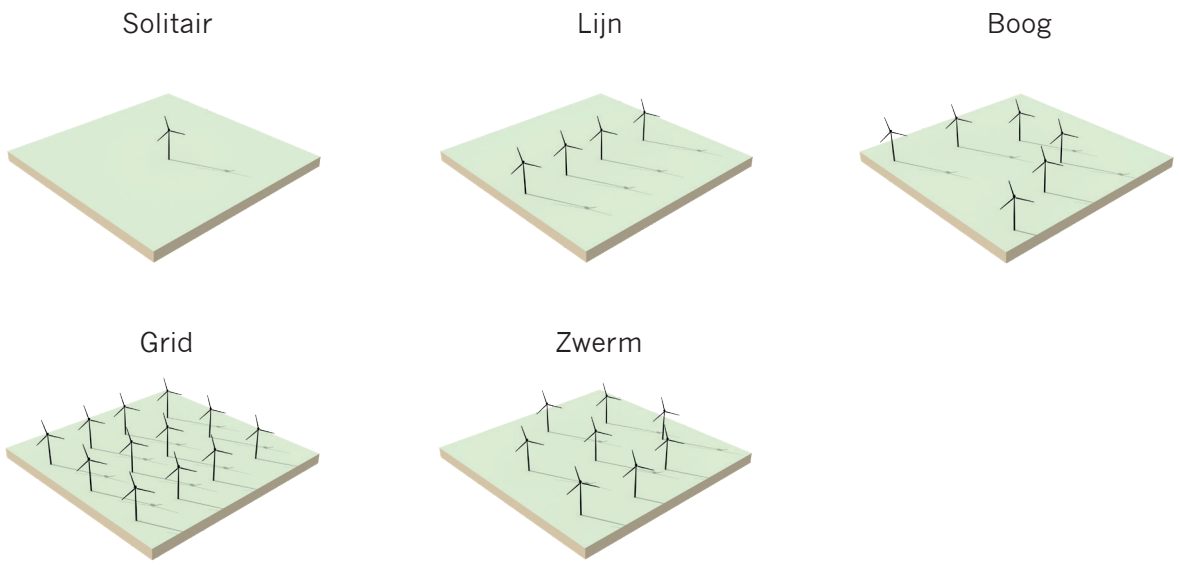
Het is daarom van belang om de locaties van windturbines vanuit het perspectief van de waarnemer te bekijken. Waarbij degene die het langst in het gebied is (bewoner) voorrang zou moeten hebben op degene met een korte verblijfstijd.

Horizonbeslag
Windturbines zijn vaak over grote afstand aan de horizon te zien. De hoek waarover zij aan de horizon zichtbaar zijn wordt het horizonbeslag genoemd. Wanneer er veel windmolens zichtbaar zijn en/of in meerdere windrichtingen dan is het horizonbeslag groot (figuur 4.13). Bij een horizonbeslag van 1/4 (het deel van het vrije gezichtsveld dat gevuld is met windturbines) kunnen waarnemers een gevoel van insluiting en bedreiging ervaren. Dit gevoel roept bij bewoners vaak weerstand op. De opstelling van windturbines heeft een groot effect op het horizonbeslag.

Een gevoel van insluiting en bedreiging door windmoles ten opzichte van de waarnemer kan worden voorkomen door het aanhouden van afstand tot de waarnemer, door niet te veel windturbines te plaatsen en windturbines niet in alle windrichtingen te positioneren.



Figuur 4.14: Interferentie van windturbines (afbeelding uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg)



Figuur 4.15: Opstellingsvormen van windturbines



Figuur 4.16: Verschijningvorm windturbine op het maaiveld a) fundering en losse elementen onderdeel van de mast b) integratie techniek en fundering in maaiveld (afbeelding uit: H+N+S, Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie)

Visuele interferentie
Als windturbines dicht bij elkaar geplaatst worden of dicht bij andere grote objecten (bijvoorbeeld bij 380kV hoogspanningsleidingen) kan interferentie, 'visuele samenklontering', optreden (figuur 4.14). De afzonderlijke opstellingen zijn niet meer als zodanig herkenbaar, waardoor het beeld onrustig wordt. Indien er in dit beeld verschillen zijn in type windturbines, draaisnelheden, hoogtes en kleuren wordt het beeld nog onrustiger. Om visuele interferentie te voorkomen wordt in de regel een onderlinge afstand van 3 tot 5 km tussen opstellingen aangehouden. Bij iedere opstelling wordt zoveel mogelijk gebruikt gemaakt van hetzelfde type mast in vormgeving, hoogte en kleur.

Opstellingen
Er zijn diverse opstellingsvormen voor de plaatsing van windturbines (figuur 4.15). Het type opstelling bepaalt hoe deze ervaren wordt:
- solitair: plaatsing van een enkele mast, niet van toepassing in deze studie
- linear (recht en gebogen): opstelling in een lijn of in een gebogen lijn, bij voorkeur met een regelmatige tussenafstand. Deze opstelling is goed te koppelen aan een landschappelijk patroon zoals een kanaal, dijk, ontginningsbasis of kavelstructuur. Deze opstelling is vanuit veel standpunten herkenbaar als een ordelijk patroon. Een dubbele lijn wordt slechts vanaf een zeer beperkt aantal standpunten als zodanig herkent.
- cluster (grid en zwerm): een grid opstelling is op kaartbeeld goed herkenbaar, maar is in het veld slechts vanaf specifieke standpunten of door beweging langs de opstelling herkenbaar. Een grid oogt snel als een zwerm. Een zwerm is een clusteropstelling zonder interne orde met onregelmatige afstanden tussen de masten onderling. Deze opstelling wordt vaak vanuit pragmatisch oogpunt gekozen; plaatsing daar waar kan. Vaak komt deze opstelling de ruimtelijke kwaliteit niet ten goede. De zwerm sluit wel goed aan bij industriegebieden, stedelijke aanzichten en bos -of natuurgebieden.

Lineaire opstellingen zijn goed leesbaar in het landschap. Gridopstellingen zijn over het algemeen lastig te lezen en kunnen beter als een zwerm uitgevoerd worden, tenzij er een monumentaal effect beoogd wordt. Het is daarom belangrijk om het type opstelling af te stemmen op het type landschap, het beoogde effect en de relatie tussen reeds bestaand en nieuw uit te voeren opstellingen.

Ruimtegebruik rond de windturbine
De windturbine zelf en de vormgeving van het terrein aan zijn voet zijn minder bepalend voor ruimtelijke impact, maar spelen op het niveau van het kavel wel degelijk een rol (figuur 4.16). Bij de vormgeving van zowel turbine als buitenruimte is een rustig beeld het devies. Integreer objecten zoals transformatorhuisjes in de voet van de mast, beperk de infrastructuur en voorkom hekken zoveel mogelijk. In het landschap is een bedekking van de fundering met bijvoorbeeld gras een oplossing om de inpassing te verbeteren.

4.4 Plaatsingsbenadering- en strategie windenergie

De plaatsingsbenadering heeft als doel een begrijpelijke relatie te leggen tussen het bestaande landschap en de windturbines, niet alleen in kaartbeeld, maar vooral vanuit ooghoogteperspectief. Er zijn twee typen plaatsingsbenaderingen te onderscheiden:

1. Contextueel ontwerp: De nadruk ligt op het aansluiten van de windturbines op het 'landschappelijke verhaal'. Er wordt gestreefd een nieuwe, betekenisvolle laag aan het landschap toe te voegen die iets zegt over het bestaande landschap. Dit werkt het beste indien er een duidelijke regionale visie is op de plaatsing van windmolens en de plaatsing logisch en eenduidig is. Bij het contextuele ontwerp is het zaak te zoeken naar ruimtelijke visuele of associatieve samenhang tussen windturbines en het landschap. Bijvoorbeeld associaties met windrijke gebieden of energielandschappen.
2. Autonoom ontwerp: De plaatsingsbenadering beoogt met een nieuwe structuur een geheel nieuwe identiteit aan het landschap te verlenen. Indien goed uitgewerkt, blijven bij deze benadering de bestaande landschappelijke structuren vaak beter intact.

Bij het kiezen van de plaatsingsbenadering is het van belang rekening te houden met de bestaande windturbine-opstellingen. Deze zijn vaak meer of minder bewust ontstaan. Indien deze specifieke plaatsingsbenadering succesvol en uitbreidbaar is, is het de voorkeur om bij deze strategie aan te sluiten. Zo niet dan dient nagedacht te worden over een nieuwe plaatsingsbenadering en de transitie daarheen.

Naast het versterken van de bestaande identiteit van het landschap (contextueel ontwerp) kan er ook gezocht worden naar de toevoeging van een nieuwe identiteit (autonoom ontwerp). Dit is een belangrijke keuze in het ontwerpproces en vraagt om de een uitwerking in verschillende ontwerpalternatieven. Bij de keuze voor de plaatsingsstrategie wordt bij voorkeur rekening gehouden worden met de bestaande windturbine-opstellingen. Indien deze succesvol en uitbreidbaar zijn verdient het de voorkeur hierbij aan te sluiten.

Op basis van de landschappelijke beschrijving (Hoofdstuk 2) en de hiervoor benoemde landschappelijk-visuele effecten hebben we een eerste beoordeling van de toepasbaarheid van windturbines per landschapstype en per opstellingsvorm gemaakt (figuur 4.17). Deze worden vervolgens plaatsingsstrategieën genoemd. Hiervoor hebben we een aantal beoordelingscriteria gehanteerd. Deze zijn positief, neutraal of negatief afgewogen. Bij een exacte plaatsing is een nadere beoordeling noodzakelijk. Hier ligt nog ruimte voor maatwerk.

Beoordelingscriteria (toelichting bij figuur 4.17):

Impact op landschap
Draagt een opstelling van windmolens bij aan de identiteit van het landschap?
+ de opstelling manifesteert zich duidelijk in het landschap of versterkt de landschappelijke structuren en elementen
_ de turbineopstelling ondermijnt de landschappelijk identiteit, elementen of structuren

Toepasbaarheid in de regio
Voegen de windturbineopstellingen een nieuwe herkenbare laag toe aan het landschap op regionale schaal?
+ de turbineopstellingen voegen een nieuwe herkenbare laag toe aan het landschap op een regionale schaal
_ de turbineopstellingen voegen geen nieuwe herkenbare laag toe aan het landschap op regionale schaal

Beleving
Sluit de beleving van de turbineopstelling aan bij het landschap en de gewenste visuele rust?
+ de schaal van de opstelling sluit aan bij de schaal en schaalbeleving van het landschap en levert een rustig beeld op zonder interferentie en met een klein horizon beslag
_ de schaal van de opstelling sluit niet aan bij de schaal en schaalbeleving van het landschap en levert een onrustig beeld op

Ontwikkelruimte
Is er mogelijkheid tot uitbreiding op basis van de gekozen plaatsingsstrategie en turbineopstelling?
+ er is ruimte voor uitbreiding op basis van de gekozen strategie
_ er is geen/nauwelijks ruimte voor uitbreiding op basis van de gekozen strategie

0 neutraal (geldt voor alle categorieën)

Figuur 4.17 Bepprdelingstabel opstellingstypen

Type opstelling / *Criteria*	*korte lijn* *3-7*	*lange lijn* *>7*	*kleine zwerm* *3-5*	*grote zwerm* *>5*
Impact op het landschap				
oude zandontginningen	-	-	-	-
jonge zandontginningen	+	+	-	-
heide	-	-	0	-
oud bos	-	-	-	-
jong bos	0	-	0	-
beekdalen	-	-	-	-
kernen/bedrijventerreinen	0	-	0	-
infrastructuur wegen (A/N)	+	0	-	-
infrastructuur kanalen	0	0	-	-
toepasbaarheid in de regio	+	-	+	-
beleving	+	-	+	-
ontwikkelruimte	+	-	+	-

De oude zandontginningen liggen dicht bij de kernen en hebben daarmee een relatief grote woondichtheid. Net als het landschap van de oude bossen en beekdalen is het landschap relatief kleinschalig van opzet. De schaal van de windturbines sluit niet aan bij die van het landschap. Er is ook geen associatieve relatie te leggen tussen deze landschapstypen en windturbines. Bovendien worden deze landschappen over het algemeen hoog gewaardeerd en hebben zij een lagere tolerantie voor verstorende elementen (*Schöne&Coeterier, Wat bos-serij eromtoe: onderzoek naar storende elementen in het landschap*).

Heide en jong en oud bos zijn over het algemeen aangewezen als natuur. Behalve dat wind-turbines beleidsmatig uitgesloten zijn in deze gebieden, hebben natuurgebieden ook een lage tolerantie voor verstorende elementen. Zij worden door omwonenden en recreanten over het algemeen geassocieerd met natuur en rust. Daarnaast zijn de ingrepen voor de bouw van windturbines en de daarbij horende infrastructuur fors.

Indien de beleidsmatige inzichten veranderen, is een autonome plaatsingstrategie voor heide en met name jong bos denkbaar. Een zogenaamd windbos zou een goed denkbare ontwikkelstrategie kunnen zijn.

De plaatsing van windturbines bij bedrijventerreinen, kernen en langs grote infrastructurele werken is logisch. Deze gebieden zijn relatief tolerant voor verstorende elementen en heb-ben door hun bedrijvigheid ook vaker een associatie met energie. Een plaatsingsstrategie bij deze landschappen is denkbaar. Ook hier is het echter van belang dat de schaal van de kavels en de bedrijfsgebouwen in verhouding staan tot de windturbines. Een positief effect kan zijn dat de windturbines een verkleinend effect hebben op de gebouwen, waardoor het

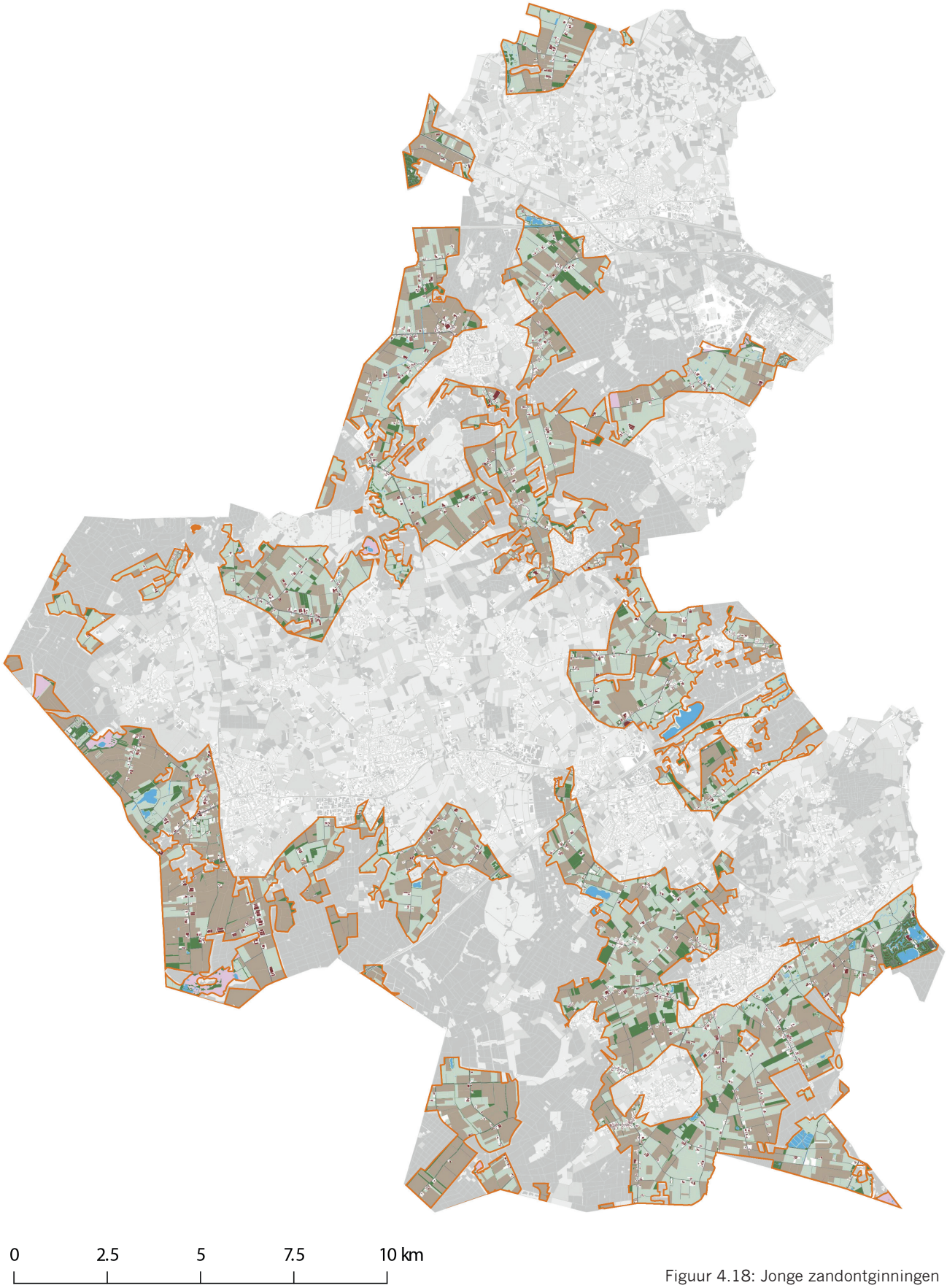
totaal als minder storend of opvallend ervaren wordt. De ontwikkelruimte is echter beperkt. Er zijn slechts enkele grote bedrijventerreinen en de mogelijkheden langs de A67, A58 en het Wilhelminakanaal zijn ook gelimiteerd, onder meer vanwege de hoogtebeperking vanuit vliegbasis Eindhoven.

Plaatsing langs het Wilhelminakanaal is landschappelijk minder voor de handliggend. Het kanaal is relatief smal en sluit daarmee in schaal niet aan bij die van de windturbines.Windturbines zullen het kanaal tot sloot reduceren. Bovendien maakt plaatsen van windmolens de landschappelijke structuur van het kanaal niet duidelijker. De huidige structuur is sterk en goed herkenbaar door de continue begeleiding van bomen. Windturbines zouden alleen in korte lijnen geplaatst kunnen worden, hiermee wordt het continue beeld juist weer gebroken in afzonderlijke segmenten.

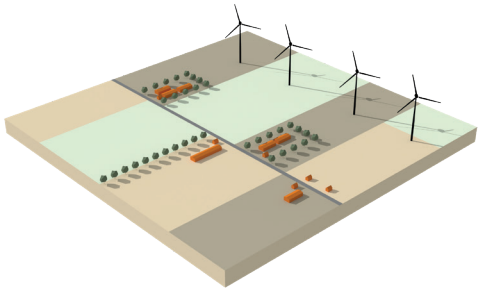
Bij de plaatsing van windmolens langs de A67 en de A58 is het perspectief van de automobilist belangrijk. Routes worden gewaarderd als deze het landschap ongemoeid laten, er als een onafhankelijke structuur in liggen. Het is niet wenselijk dat aanklevende functies zoals bedrijventerrein en windturbines de route continue vergezelen. Windturbines dienen wat toe te voegen aan de beleving; het landschap of structuren langs de route te versterken. Terughoudendheid is geboden. Dit betekent niet dat windturbines langs snelwegen overal ongewenst zijn, echter de gehele snelweg vergezellen van windturbines zien wij niet als een wenselijke strategie.

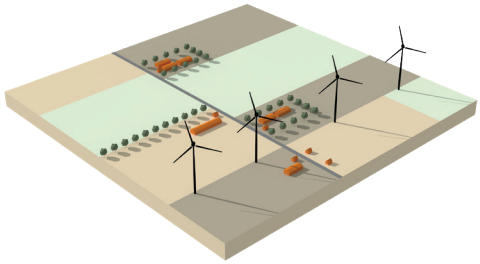
De kansen voor de plaatsing van windturbines liggen vooral in de jonge zandontginningen. De windturbines passen hier het best bij de schaal en maat van het landschap. Er is weinig bebouwing en de meeste ruimte. De gebieden zijn open en weids en worden daardoor ook geassocieerd met wind. De orthogonale opbouw van ontginningslijnen en kavels kan met een lijnvormige turbineopstelling verstrekt worden. Korte lijnen (3-5 turbines) passen verhoudingsgewijs het best bij de aanwezige maat van de ontginningen. Bovendien is deze opstelling rustig voor de waarnemer.

Op de volgende pagina's wordt de kansrijke plaatsingsstrategie 'jonge zandontginning' en de minder kansrijke plaatsingsstrategieën 'jong bos', 'langs infrastructuur' en 'bedrijventerreinen' verder toegelicht.

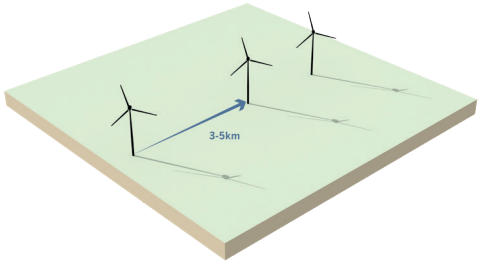


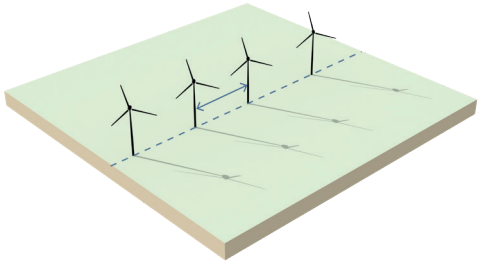
Figuur 4.18: Jonge zandontginningen





De turbineopstelling is landschapversterkend
De turbineopstelling benadrukt het ‘landschappelijke verhaal’ van de jonge zandontginningen. Dit kan door het benadrukken van de ontginningsas of bosranden, of door het benadrukken van de kavelrichting. Bij de uitwerking is een locatiespecifieke onderbouwing noodzakelijk bij de keuze voor een van deze alternatieven. Routing, waarneming en horizonbeslag moeten hierbij goed afgewogen worden.





Afstand behouden tussen verschillende opstellingen om interferentie te voorkomen.
Circa 3 tot 5 kilometer tussen opstellingen.

Alleen lijnopstelling met heldere ritmiek, minimaal 3 en maximaal 7 windturbines
Bij voorkeur met een gelijke afstand tussen de afzonderlijke windturbines. De uiteindelijke lengte van een opstelling wordt bepaald door de fysieke en beleidsmatige ruimte die er is.



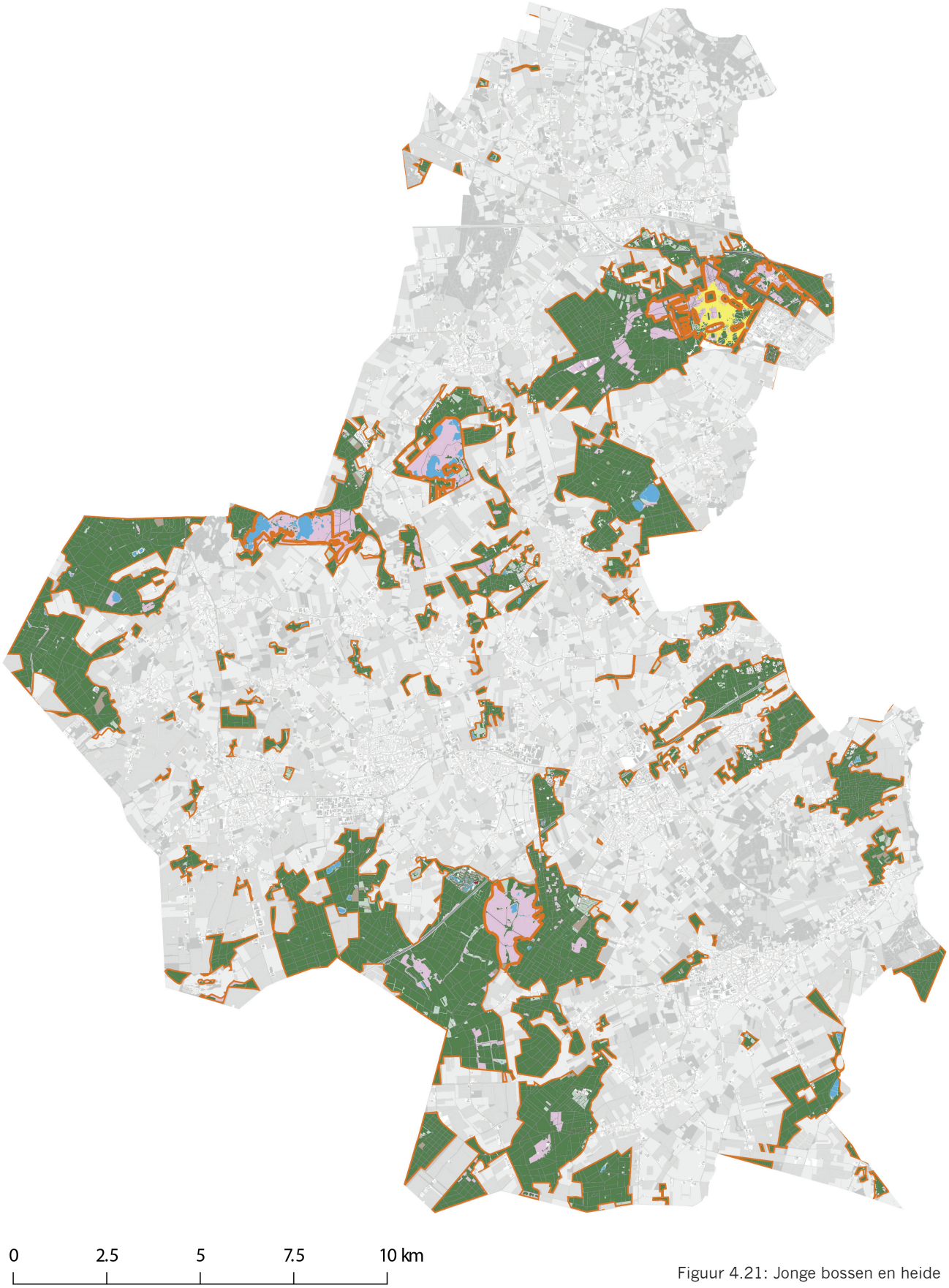
Figuur 4.19 uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg



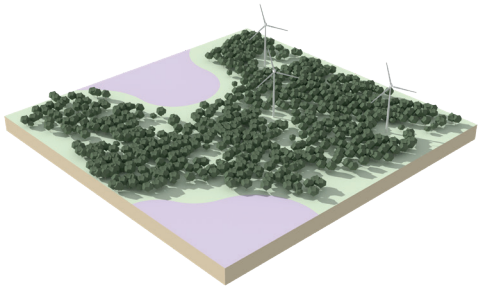


Figuur 4.20 uit: Veenenbos&bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg

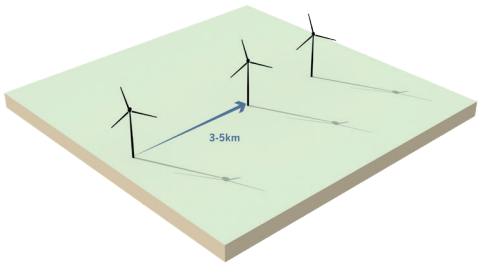
Plaatsingsstrategie jong bos (autonoom)



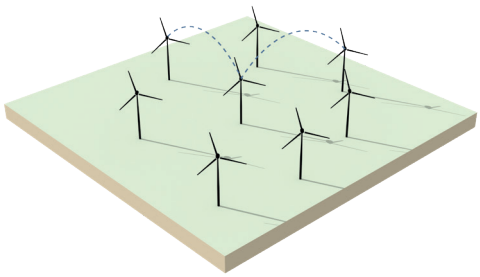
Figuur 4.21: Jonge bossen en heide



Plaatsing windturbines in jong bos
Een autonome plaatsingsstrategie *windbos* kan gehanteerd worden om op regionale schaal een nieuwe, onderscheidende kwaliteit toe te voegen. Dit vereist echter veranderingen in het huidige beleid en strenge ecologische toetsen. Sluit zoveel mogelijk aan op bestaande infrastructuur en minimaliseer houtkap.



Afstand behouden tussen verschillende opstellingen om interferentie te voorkomen.
Circa 3 tot 4 kilometer tussen opstellingen.



Alleen zwermopstelling volgend aan de contour van het bos
Willekeurige plaatsing



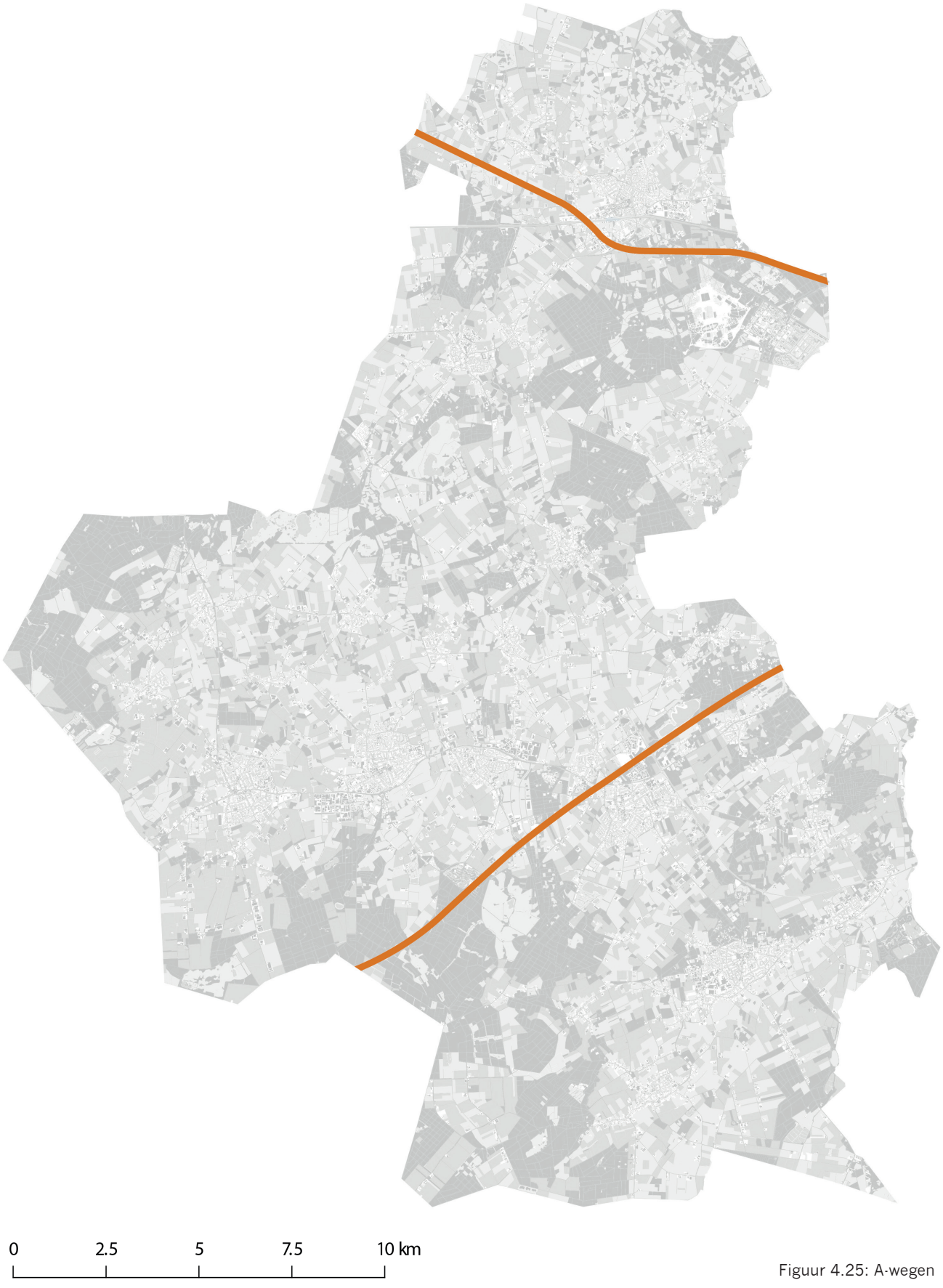
Figuur 4.22 (bron onbekend)



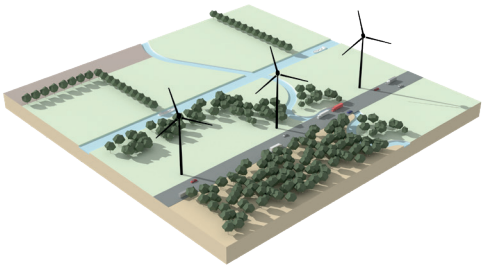
Figuur 4.23 (Louis Fraanje)



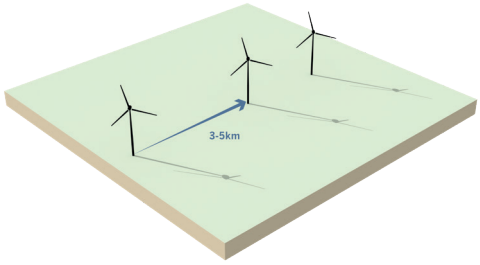
Figuur 4.24 uit: H+N+S, Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie



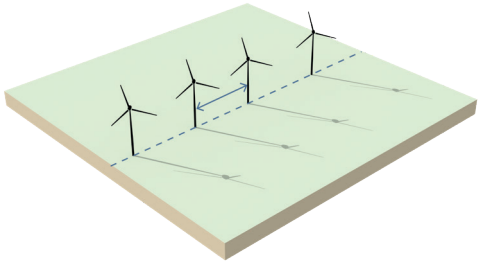
Figuur 4.25: A-wegen



Langs A wegen
De turbineopstelling volgt de snelweg. Hij staat parallel aan het tracé in het landschap. Korte lijnen hebben de meeste kans van slagen gezien de aanwezige ruimte. Routing, waarneming, horizonbeslag en interferentie met andere opstellingen moeten goed afgewogen worden bij een inrichtingsplan.



Afstand behouden tussen verschillende opstellingen om interferentie te voorkomen.
Circa 3 tot 5 kilometer tussen opstellingen.



Alleen lijnopstelling met heldere ritmiek, minimaal 3 en maximaal 7 windturbines
Bij voorkeur met een gelijke afstand tussen de afzonderlijke windturbines. De uiteindelijke lengte van een opstelling wordt bepaald door de fysieke en beleidsmatige ruimte die er is.

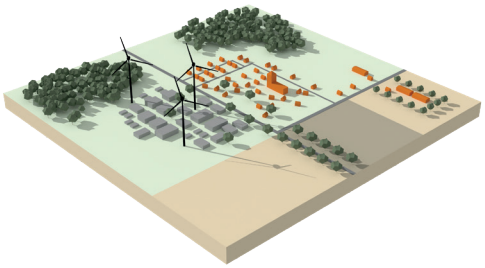

Figuur 4.26 (foto: Essent)


Figuur 4.27 (foto: Theo Baart)

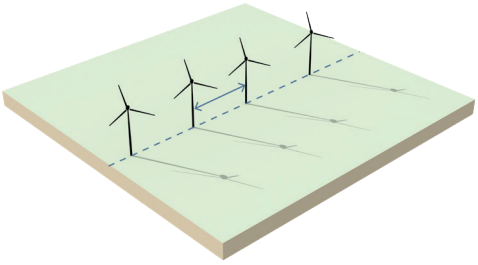

Figuur 4.28 (bron onbekend)



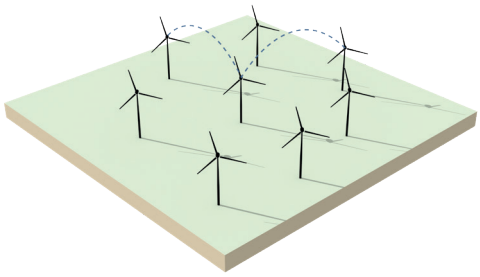
Figuur 4.29: Bedrijventerreinen



Plaatsing windturbines in en langs bedrijventerreinen
Alleen mogelijk bij grote bedrijventerreinen indien er genoeg afstand is tot woningen. De voorkeur gaat uit naar een zwermopstelling of indien in relatie tot infrastructuur/landschap een korte lijnopstelling. Routing, waarneming, horizonbeslag en interferentie met andere opstellingen moeten goed afgewogen worden bij een inrichtingsplan.



Lijnopstelling met heldere ritmiek, minimaal 3 en maximaal 7 windturbines
Bij voorkeur met een gelijke afstand tussen de afzonderlijke windturbines



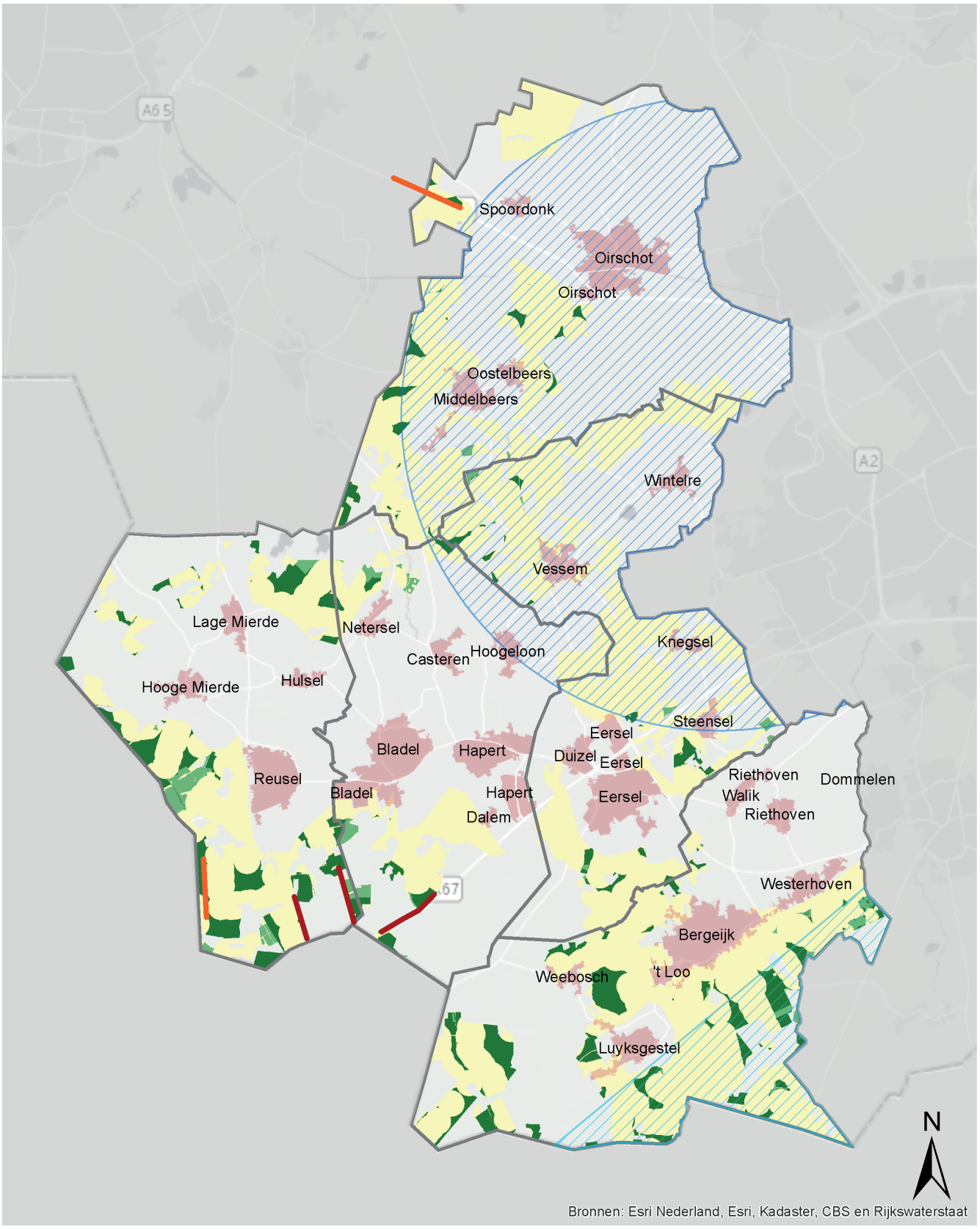
Zwermopstelling versterkt het industriële karakter van het bedrijventerrein
Willekeurige plaatsing


Figuur 4.30 via windenergie-nieuws.nl


Figuur 4.31 via alblasserdamsnieuws.nl


Figuur 4.32 (foto: Raedthuys pure energie)

Figuur 4.33: Potentiekaart windenergie



Legenda

- Bebouwde kom
- Bestaande windparken
- Windparken in ontwikkeling
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Kansen wind Jonge zandontginning
- Kansen wind binnen NNB
- Jonge zandontginning

PONDERA consult

0 2400 4800 m

4.5 Conclusies en aanbevelingen haalbaarheid windenergie

Regionale landschappelijke benadering
Bij de plaatsing van windturbines is het van groot belang de regionale landschappelijke betekenis van deze ingreep te bezien. De schaal en maat van windturbines zijn bepalende elementen in het regionale landschap. Vanuit landschappelijk oogpunt is het daarom sterk aan te bevelen voor één heldere plaatsingsbenadering te kiezen die op regionale schaal betekenis toevoegt en is gekoppeld aan de landschapskarakteristieken. Het streven naar ruimtelijke kwaliteit staat daarbij voorop. Het pragmatisch invullen van de technisch-juridisch beschikbare ruimte op basis van de meest geschikte opstelling op die locatie is af te raden. Dit zal lijden tot een verrommeld beeld en nivelleert de karakteristieken van landschap en regio. Een goed gekozen benadering kan de karakteristieken van de locatie en de regio juist versterken en de verschillen in de provincie en in het land accentueren.

Gegeven de beleidsmatige en juridische uitgangspunten van deze studie biedt de contextuele plaatsing van windturbines in de jonge zandontginningen de meeste potentie. De windturbines passen hier het best bij de schaal en maat van het landschap. Er is weinig bebouwing en veel ruimte. De gebieden zijn open en weids en worden daardoor geassocieerd met wind. Korte lijnen (3-5 turbines) passen verhoudingsgewijs het best bij de aanwezige maat van de ontginningen. Bovendien is deze opstelling rustig voor de waarnemer.

Plaatsing langs grootschalige infrastructuur en/of bedrijventerreinen is mogelijk, maar heeft zeer beperkte potentie en kan ook afbreuk doen aan het landschap. Deze strategieën hebben daarom niet de voorkeur.

De meeste ruimte en kansrijke gebieden bevinden zich in de gemeenten Reusel-De Mierden en Bergeijk. De gemeenten Eersel en Bladel hebben een beperkt aantal kansrijke gebieden. In Oirschot ligt langs de gemeentegrens met Hilvarenbeek wel ruimte en zijn er kansrijke locaties. De meeste locaties zijn beperkt van omvang en geschikt voor maximaal drie tot vier windturbines. Een enkel gebied biedt ruimte voor vijf of meer windturbines. Om interferentie te voorkomen en een klein horizonbeslag te houden kunnen niet alle locaties ontwikkeld worden. Tot slot is op iedere locatie een toegespitste analyse en inrichtingsplan noodzakelijk. Wij schatten de maximale potentie voor windenergie op circa 40-50 windturbines binnen deze gebieden in de vijf gemeenten tezamen. Netaansluiting en met name capaciteit vormt een aandachtspunt voor de uitwerking.

Indien de beleidsmatige inzichten en juridische uitgangspunten wijzigen, wordt plaatsing in jonge bosgebieden (NNB) wellicht mogelijk en ontstaat op sommige locaties meer ruimte voor windenergie. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de uitvoeringsstrategie.

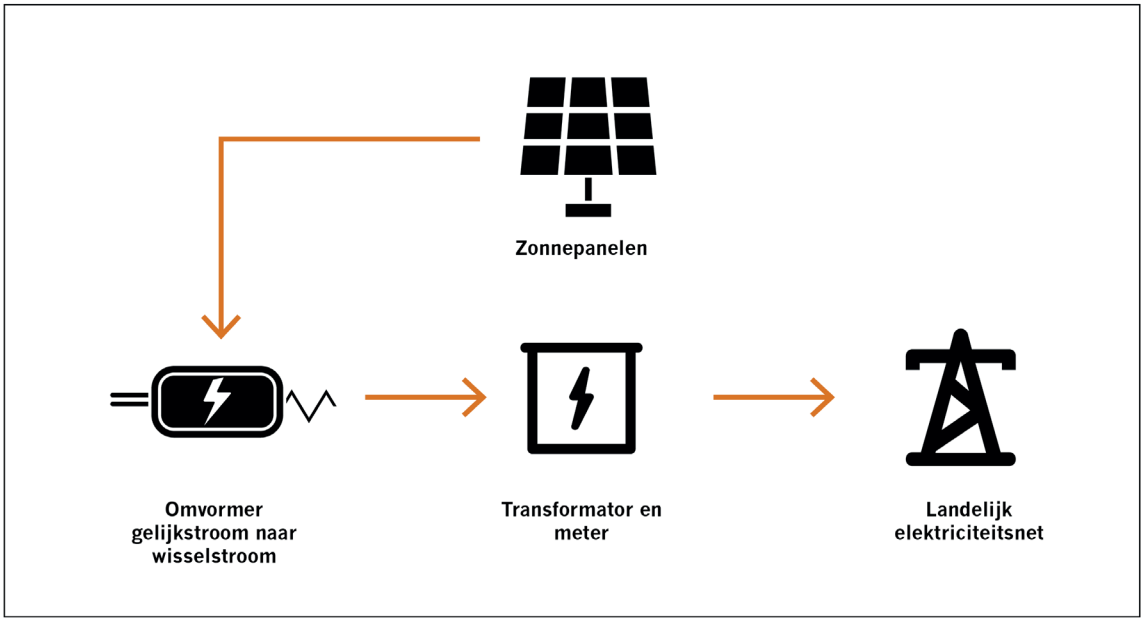


Neereindseweg, Middelbeers

5. ZONNE-ENERGIE

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden voor de grootschalige opwek van zonne-energie in de Kempengemeenten besproken. Zoals eerder aangegeven verschilt zonne-energie wezenlijk van windenergie op het gebied van landschap en beleid. Er is daarom gekozen om de technische en landschappelijke analyse in dit hoofdstuk te integreren, waarbij de nadruk ligt op de landschappelijke analyse. Net als bij het hoofdstuk wind (hoofdstuk 4) wordt eerst ingegaan op de achtergrond van zonne-energie (opbrengst, opstellingen etc.) en daarna op de verkenning en plaatsingsstrategieën.

Figuur 5.1: PV-systeem



Figuur 5.2: Zonnepanelen op dak versus grondgebonden zonnepanelen





5.1 Achtergrond zonne-energie

Inleiding
Zonne-energie is een onuitputtelijke energiebron die een enorme potentie heeft. De ontwikkelingen van zonnepanelen heeft sinds de jaren '50 van de twintigste eeuw enorme sprong gemaakt. Inmiddels zijn zonnepanelen in prijs en prestatie zodanig, dat commerciële projecten op grote schaal rendabel zijn.

Een zonnepaneel zet zonlicht om in elektriciteit. Deze omzetting staat bekend onder de term 'fotovoltaïsch' (pv). Daarom wordt een zonnepanelen installatie meestal aangeduid met de term pv-systeem. Wanneer er zonlicht op een zonnecel valt, beginnen de elektronen in de cel te bewegen en ontstaat er gelijkstroom. Deze gelijkstroom wordt door een omvormer omgezet in wisselstroom, die op het elektriciteitsnet kan worden gevoed, of rechtstreeks kan worden gebruikt. Indien sprake is van een grootschalige installatie, zoals een zonnepark, is meestal ook een transformator nodig, die de spanning naar het juiste niveau (10 kV of meer) transformeert (figuur 5.1).
Zonnepanelen wekken zowel elektriciteit op in direct zonlicht als bij indirect licht. Dit betekent dat de PV-installatie ook werkt als het bewolkt is, waarbij de opbrengst natuurlijk wel lager is dan bij direct zonlicht.

Een gemiddeld zonnepaneel heeft een piekvermogen van 275 – 375 Wp. De omzetting naar elektriciteit in een zonnepaneel is echter geen 100% en afhankelijk van de instraling van de zon. Deze verschilt over Nederland. De gemiddelde opbrengst in Nederland bedraagt daarom tussen de 950 en 1.050 kWh per kWp geïnstalleerd vermogen. Met andere woorden: één zonnepaneel van 280 Watt piek, levert ongeveer 265 · 295 kWh per jaar aan elektriciteit op.

Omvang zonne-systeem
In principe kan een PV-systeem zo groot worden gemaakt als gewenst is. In de praktijk zijn in Nederland praktische belemmeringen (zoals beschikbaar dakoppervlak, draagcapaciteit van de dakconstructie, aanwezige schaduw, perceelgrootte, netaansluitingsmogelijkheden, etc.) die ervoor zorgen dat de maximale omvang beperkt wordt.
Op dit moment is een systeem van circa 10 panelen standaard voor een normaal huishouden en worden grondgebonden zonneparken ontwikkeld vanaf circa 1 MWp – 100 MWp (1 tot > 100 hectare).

Gebouw of grondgebonden zonneparken
Zonnepanelen op daken worden al zo'n 15 tot 20 jaar toegepast in Nederland. Dit soort dak gebonden pv-systemen zijn in vele vormen toe te passen, maar de essentie is bij de systemen gelijk. De rechthoekige zonnepanelen worden gelijk aan de dakhelling of op een plat dak geplaatst om zo veel mogelijk energie uit zonlicht te halen.

Het ligt voor de hand om, in de zoektocht naar mogelijke opweklocaties voor zonne-energie eerst te kijken naar de potentie van daken in de Kempen. Daarna wordt pas gekeken naar grootschalige grondgebonden zonne-energie.

Beleid zonneparken
In tegenstelling tot windenergie is er nog maar summier beleid voor zonne-energie in Nederland. Steeds meer provincies en gemeenten zijn bezig met beleidsvorming, maar op landelijk niveau is er (nog) geen kader. De provincie Noord-Brabant streeft naar een energieneutrale samenleving in 2050. Om dat voor elkaar te krijgen zet zij fors in op het gebruik van duurzame energie. Om dat doel te bereiken heeft de provincie de doelen van het Rijk overgenomen om in 2020 minstens 14% duurzaam op te wekken binnen de eigen provincie. Hiervoor wordt ingezet op een mix van bronnen, waar ook zonne-energie een belangrijke pijler van is. Middels het concept 'energy farming' wordt hierbij nadrukkelijk ook gedacht aan de agrarische sector en het buitengebied als kansrijke locaties.

Concreet heeft de provincie in de Verordening ruimte (actualisatie 2017) specifieke regels opgenomen voor de realisatie van zonneparken. Zo kunnen gronden door de provincie, op verzoek van gemeenten, worden aangewezen als projectlocatie. Hierbij geldt een aantal randvoorwaarden:
1. uit een gemeentelijke visie blijkt dat de aanwijzing van een projectlocatie nodig is om te kunnen voldoen aan de doelstellingen voor het opwekken van duurzame energie;
2. een afweging heeft plaatsgevonden welke locaties geschikt zijn gelet op aspecten van zorgvuldig ruimtegebruik en ruimtelijke kwaliteit;
3. de ontwikkeling van de projectlocatie een maatschappelijke meerwaarde geeft;
4. de ontwikkeling inpasbaar is in de omgeving;
5. is verzekerd dat de zonnepanelen na afloop van het gebruik worden gesaneerd.

Deze zijn echter niet zodanig sturend dat hiermee keuzes in grote mate vastliggen, zoals bij windenergie wel het geval is.

Grondgebonden zonneparken
Naast zonnepanelen op dak, kunnen deze ook geplaatst worden op de grond. De panelen worden daartoe geïnstalleerd op speciale metalen stellingen, ook wel tafels genoemd, meestal een of meerdere panelen boven elkaar en tientallen panelen naast elkaar.

Grondgebonden zon: zuid of oost-west opstelling?
Zonnepanelen worden traditioneel in Nederland gepositioneerd onder een hoek van circa 25 graden op het zuiden (figuur 5.3). De panelen worden in rijen met een onderlinge afstand van circa 6-10 meter geplaatst, afhankelijk van de hoogte van de opstelling. Bij deze oriëntatie leveren panelen de meeste opbrengst per paneel, aangezien hiermee de meeste instraling wordt opgevangen. Een nadeel van deze opstelling is dat de productie piekt rond het middaguur. Op dat moment produceren alle panelen op vol vermogen (als de zon schijnt). Dit geeft drie nadelen:
1. De omvormers, transformatoren en netaansluiting moeten gedimensioneerd worden op deze piekproductie, terwijl deze maar een paar uur per dag optreedt. Dit is kostbaar en suboptimaal;
2. Daarnaast is de elektriciteitsprijs die op piekmomenten op de vrije markt (APX) wordt betaald voor een kWh zeer laag, omdat er een groot aanbod is (maximale productie door zonnepanelen) en kleinere vraag (lunchpauzes bij bedrijven).
3. Doordat de panelen schaduw op elkaar werpen, moet er bij grondgebonden systemen een tussenafstand worden aangehouden tussen de panelenrijen. Dit betekent dat er minder zonnepanelen kunnen worden geplaatst en dus ook minder elektriciteit kan worden opgewekt per hectare grond.

Deze argumenten, in combinatie met de prijsdaling die zonnepanelen en omvormers hebben doorgemaakt , zorgen ervoor dat er steeds vaker gedacht wordt over oost-west georienteerde opstellingen (figuur 5.4). Daarbij worden de panelen afwisselend in oostelijke en westelijke richting gepositioneerd op een soort 'dakjes' onder een flauwe hoek van 10-13 graden. Dit is vooral voor grotere projecten (> 25 hectare) interessant.

Opstellingsvormen

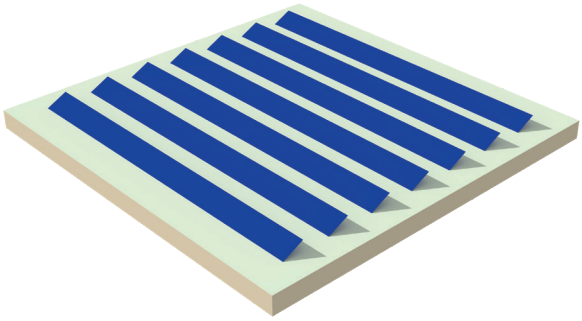
Er zijn twee opstellingsvormen denkbaar bij een zonneveld. Een vlakvullende veldopstelling (figuur 5.5) en een lijn/strookvormige opstelling (figuur 5.6). De veldopstelling is een opstelling die het best aansluit bij de meeste landschappen. Een lijnvormige opstelling is denkbaar wanneer zonnevelden gekoppeld worden aan infrastructuur, zoals snelwegen. De opstellingsvorm is dus afhankelijk van de locatie.



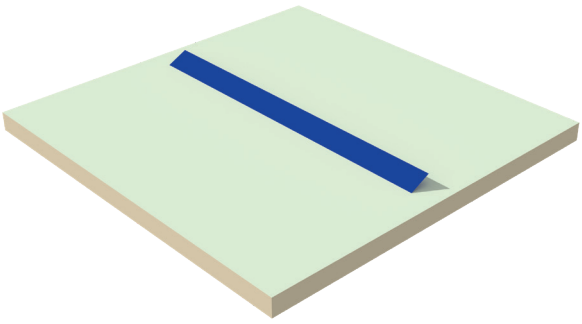
Figuur 5.3: Zuid oriëntatie



Figuur 5.4: Oost-West oriëntatie



Figuur 5.5: Veldopstelling



Figuur 5.6: Lijnopstelling

5.2 Verkenning zonne-energie

Technische uitgangspunten zon op dak
Zonne-energie systemen worden tot nu toe vooral toegepast op daken van huishoudens. Dit betekent dat het om een gemiddelde systeemgrootte van circa 10 panelen gaat. De technische potentie is daarentegen groter. Het ligt voor de hand om eerst de daken te benutten en daarna pas te kijken naar grondgebonden locaties (zie ook 5.3). Om voor de Kempengemeenten de totale potentie van de dakgebonden systemen in kaart te brengen is gekeken naar het reeds geïnstalleerde vermogen in 2017 en is per (nog niet gebruikt) dak de technische potentie in kaart gebracht.

Technische uitgangspunten grondgebonden zonne-energie
Technisch gezien is het bijna overal mogelijk om zonnepanelen te plaatsen, maar toch kan het zijn dat het niet wenselijk is om op bepaalde plekken grootschalige zonne-energie toe te staan. Hieronder zal ingegaan worden op de criteria die de basis vormen voor de potentiekaart voor grondgebonden zonne-energie.

Stedelijk gebied
Als het gaat om grootschalige grondgebonden zonne-energie is het stedelijk gebied, binnen de bebouwde kom, geen voorkeursgebied. Zoals eerder behandeld is zonne-energie op de daken, afgezien van constructief ongeschikte en monumentale panden, een makkelijke eerste keuze. Het stedelijk gebied bestaat voor het overgrote deel uit gebouwen die al benut zijn door zonne-energie toe te passen op de daken. De overige gronden die beschikbaar zijn bestaan uit parken, pleinen en infrastructuur, waar geen grondgebonden zonne-energie gewenst is. Wel zal worden gekeken naar de potentie van braakliggende terreinen, stortplaatsen en parkeerterreinen.

Naast stedelijk gebied zijn er in het buitengebied ook solitaire woningen en gebouwen. In de analyse van gebouwgebonden zonne-energie zijn deze panden al meegenomen, waardoor dit niet nodig is voor grondgebonden zonne-energie. Daarnaast is het niet realistisch om te verwachten dat er op grote schaal zonne-energie toegepast zal worden op de erven. Om deze reden is het erf rondom bebouwing als niet interessant beschouwd.

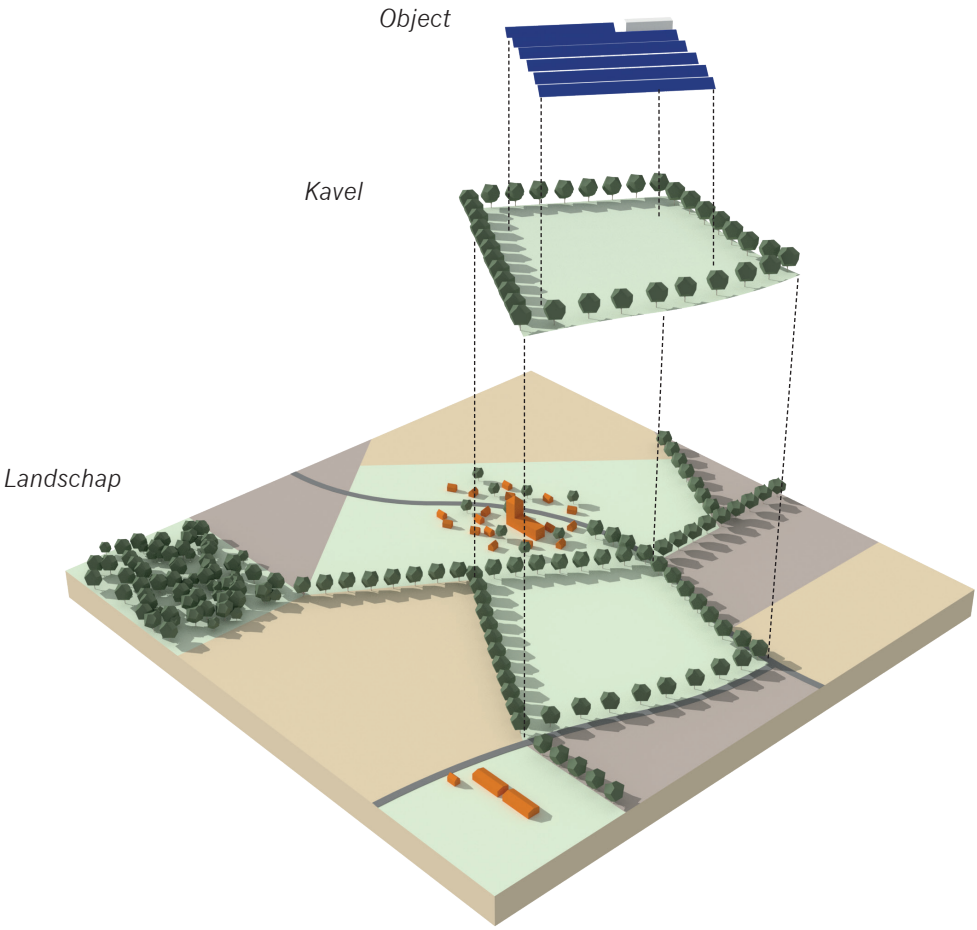
Water
Steeds meer is het toepassen van zonne-energie op water, ofwel drijvende zonnepanelen een manier duurzaam energie op te wekken. Om grootschalige drijvende zonneparken toe te passen is een behoorlijk wateroppervlak nodig. Het water waarop de panelen geplaatst worden kan dan uiteraard niet meer gebruikt worden als vaarweg of voor recreatief gebruik. Voor de analyse is het water met een recreatieve functie en water dat gebruikt wordt als vervoersweg daarom als ongeschikt gebied beschouwd. Daarmee blijft er in de Kempengemeenten geen substantieel wateroppervlak over om grootschalige drijvende zonneparken te realiseren.

Natuur

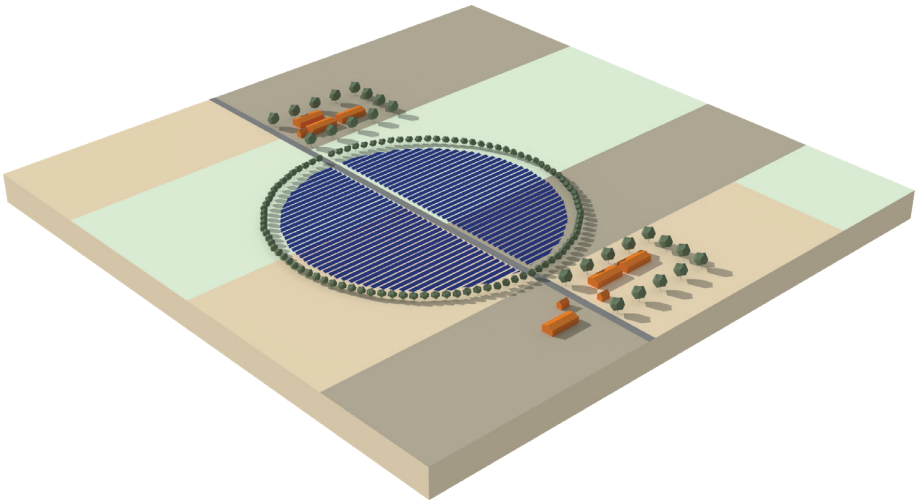
Bos
Het tweede onderdeel wat in de analyse uitgesloten is voor grootschalige grondgebonden zonne-energie is bebost gebied en bomen. Het kappen van bomen om zonne-energie mogelijk te maken is niet duurzaam en heeft daardoor niet de voorkeur. Er zijn genoeg andere locaties waar wel zonne-energie mogelijk is, zonder bebost gebied aan te tasten. In de analyse zijn gebieden waar bomen staan uitgesloten voor zonne-energie.

Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000
Binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) geldt net zoals voor windenergie een 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN significant worden aangetast niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Het Natuurnetwerk Nederland is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). Voor het Natuurnetwerk Nederland geldt geen externe werking.

In de Verordening Ruimte zijn het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en Natura 2000-gebieden opgenomen als uitsluitingsgebied, wat betekent dat hier ook geen ruimte voor zonne-energie is. Dit wordt in deze analyse dan ook als uitgangspunt gehanteerd.



Figuur 5.7: Contextuele inpassing



Figuur 5.8: Autonome inpassing

5.3 Plaatsingsbenadering- en strategie zonne-energie

Plaatsingsbenadering
Zonnevelden hebben een andere visuele weerslag op het landschap dan windturbines. Zonnepanelen zijn veel lager en verhouden zich in maat en schaal tot bestaande landschapselementen en objecten. Dit maakt zonnevelden inpasbaar in meerdere landschapstypen. Ook voor zonnevelden geldt dat zij moeten passen bij de identiteit van het landschap. Waarbij de plaatsing van zonnevelden de schaal van het landschap en de regio het belangrijkste afwegingskader vormen, zijn bij de locatiebepaling van zonnevelden het kavel -en objectniveau van aanvullend belang. Er zijn twee plaatsingsbenaderingen om zonnevelden in het landschap in te passen:

1. Contextuele inpassing: het zonneveld wordt zo goed mogelijk ingepast in het bestaande landschap. Zijn verschijningsvorm is ondergeschikt aan die van het landschap waarin het ligt (figuren 5.7 en 5.9)
2. Autonome inpassing: het zonneveld vormt een autonoom object in het landschap. Deze plaatsingsstrategie beoogt met een nieuwe structuur een geheel nieuwe identiteit aan het landschap te verlenen (figuren 5.8 en 5.10)

In de volgende paragraaf beschrijven we eerst een aantal algemene ruimtelijke en visuele aspecten van zonnevelden. Deze hebben met name betrekking op een contextuele inpassing van zonnevelden, maar moeten ook in overweging genomen worden bij een autonome inpassing. Deze gaan van landschappelijk niveau, via het kavelniveau naar het objectniveau.

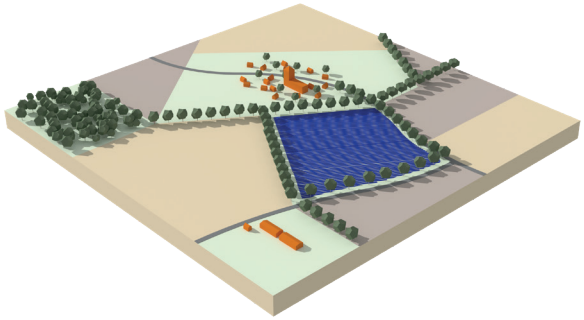


Figuur 5.9: contextuele inpassing
(foto zonnepark-bakkeveen.nl)

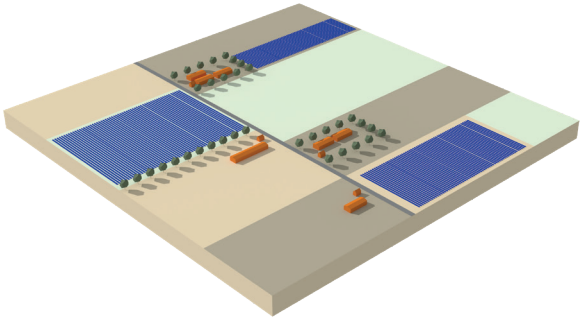


Figuur 5.10: autonome inpassing
(foto: pendragon (zoom.nl))

Figuur 5.11: Schaal bij schaal

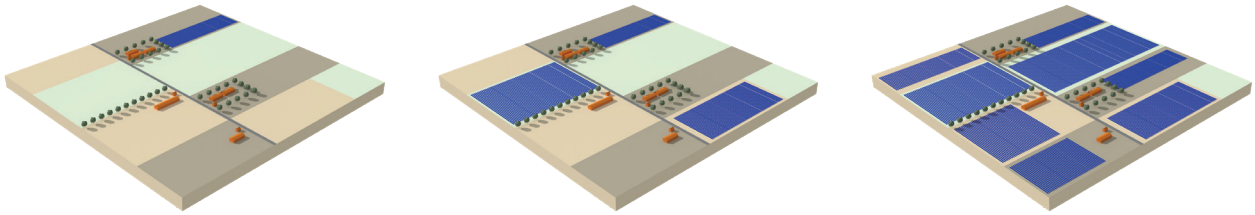


De oude zandontginningen kenmerken zich door de kleinschalige onregelmatige kavels. Om zonnevelden aan te laten sluiten op dit type landschap zijn kleinschalige zonnevelden voorstelbaar.



De jongezandontginningen kenmerken zich door de grootschalige regelmatige kavels. In dit type landschap passen enkele grote zonnevelden beter dan meerdere kleine.

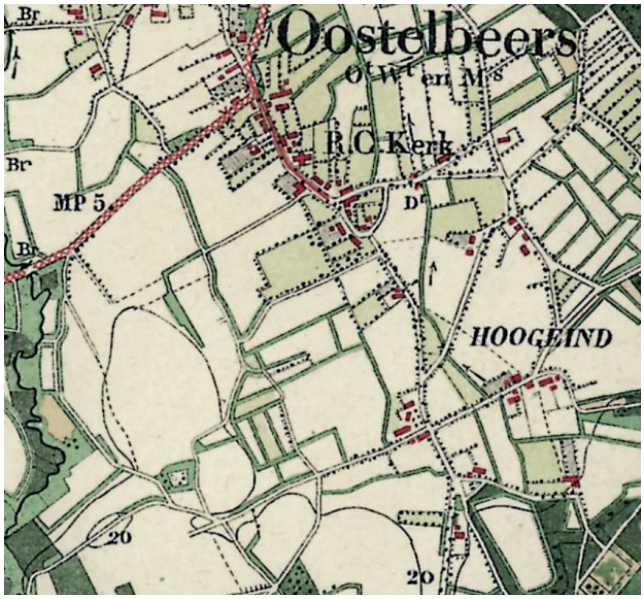
Figuur 5.12: Draagkracht landschap



De draagkracht verschilt per landschapstype en is locatiespecifiek. Als de draagkracht wordt overschreden, dan wordt het landschap ervaren als ‘te vol’.

Figuur 5.13: Versterken landschapskarakteristieken





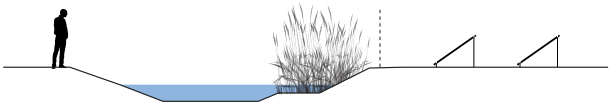
Landschapsniveau

Schaal bij schaal
Een zonneveld dient in maat en schaal aan te sluiten bij het landschap waarin het ontworpen is. Het sluit aan bij de aanwezige ruimtelijke hoofdstructuur en de aanwezige landschapselementen en objecten. Het past bij de korrelgrootte van het landschap (figuur 5.11). Het is daarom belangrijk om de de grootte van een zonneveld aan te passen op de korrelgrootte van het landschap of een een locatie te kiezen die in korrelgrootte aansluit bij het gewenste oppervlak zonneveld.

Draagkracht landschap
Op landschapsniveau dient het cumulatieve effect van meerdere zonnevelden afgewogen te worden. Wanneer is de draagkracht, het maximum laadvermogen van een landschap overschreden en tast de toevoeging van zonnevelden de identiteit van het landschap te zeer aan? Verschillende landschapstypen hebben een verschillend draagvermogen. In een grootschalig open landschap passen enkele grote velden beter dan meerdere kleine, in een kleinschalig landschap geldt het omgekeerde (figuur 5.12). Vooraf moet daarom het laadvermogen van een landschap worden bepaald. Dit heeft invloed op hoeveel zonnevelden wenselijk zijn.

Versterken landschapskarakteristieken
Het aanleggen van een zonneveld an sich zal de landschapskarakteristieken van een gebied niet versterken. De maatregelen die genomen worden om een zonneveld landschappelijk in te passen kunnen de landschapskarakteristieken van een gebied echter wel versterken. Zo kunnen bij de vormgeving van de kavelgrenzen bijvoorbeeld oude houtwallen of singels geherïntroduceerd worden. Dit kan de leesbaarheid en de identiteit van het landschap versterken (figuur 5.13) en wordt dus bij voorkeur op die manier vormgegeven.

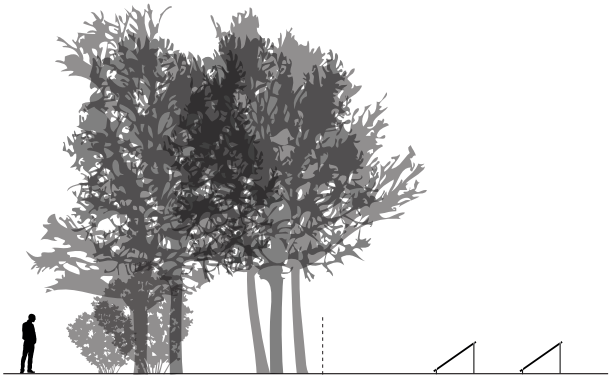
Figuur 5.14: Randen



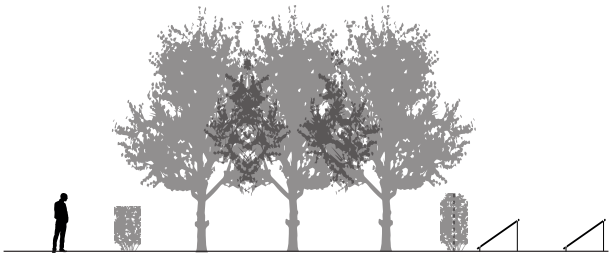
Brede watergang met rietzone



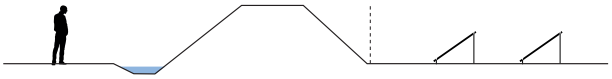
Landschappelijke haag



Houtwal al dan niet met zoomvegetatie



Hagen met boomgaard (voorbeeld dorpsrand)



Grondwal



Hekwerk (geniet niet de voorkeur)



foto via zonnepark-bakkeveen.nl



beeld: studio Marco Vermeulen



foto via: zonnepark Klepperstee





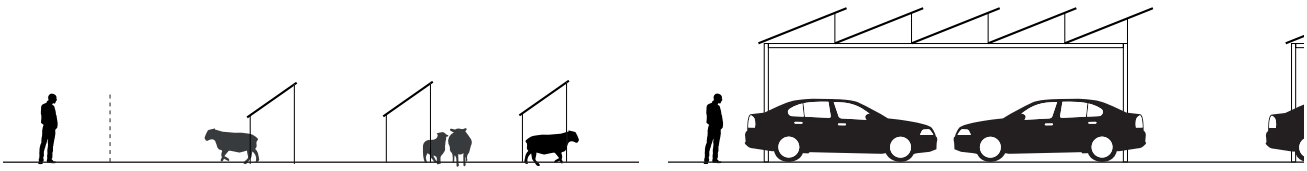


Kavelniveau

Passend in kavelstructuur
Op kavelniveau sluit het zonneveld in omvang aan bij de korrelgrootte van het landschap en de landschappelijke elementen. Het is niet veel kleiner dan de korrelgrootte en ook niet groter. Het vult de korrelgrootte. Er wordt echter voldoende afstand gehouden tot kwetsbare bouwkundige -en landschappelijke elementen.

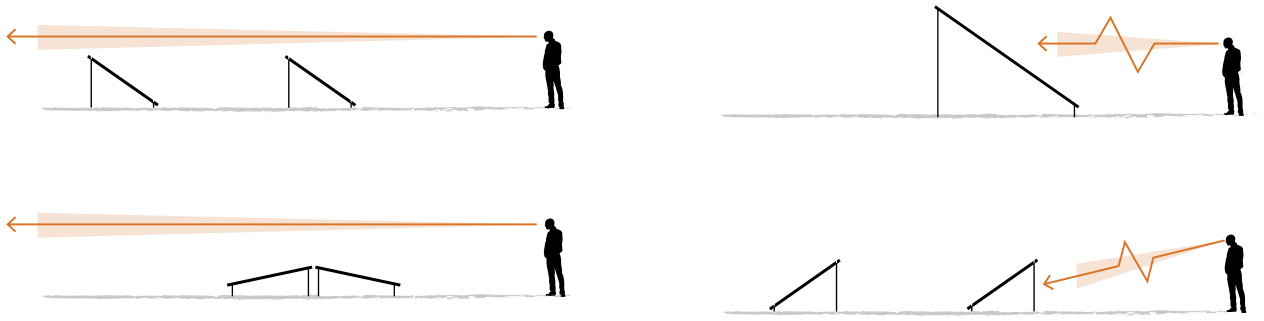
Randen
De afsluitbaarheid van het terrein is zeer bepalend in de beleving. Afscherming is nodig tegen vandalisme en diefstal en is daarnaast een eis vanuit de verzekeraar. Een hekwerk is standaard, maar het is ten zeerste aan te bevelen naar een landschappelijke oplossing te zoeken die in vormgeving aansluit bij het karakter van het landschap en de gewenste beleving. Waar mogelijk voegt de inpassing kwaliteit toe aan de landschapsstructuur bijvoorbeeld door het herstel van een houtwallenstructuur. De rand is groen en eenduidig. Nabij dorpskernen vraagt de rand om een zorgvuldige inpassing om de plek betekenis te geven voor bewoners. Hekwerken worden vermeden of zijn zo onopvallend mogelijk ingepast (figuur 5.14).

Meervoudig ruimtegebruik en functiecombinaties
Afhankelijk van de situatie kan er gekozen worden voor meervoudig ruimtegebruik of een combinatie van functies (figuur 5.15). Dit kunnen onder andere combinaties zijn met natuur, waterberging, biomassa, geluidswal, parkeren en water zijn. Vaak betekent dit dat de panelen hoger geplaatst dienen te worden. Dit is een ruimtelijk-visuele afweging die gemaakt moet worden.

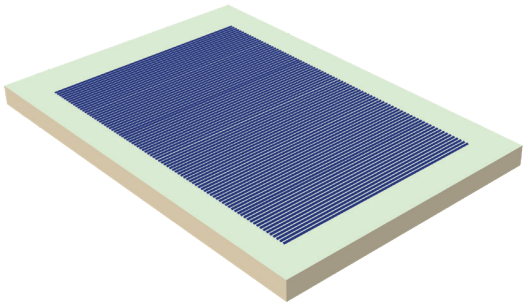


Figuur 5.15: Combineren van zonnepanelen met andere functies

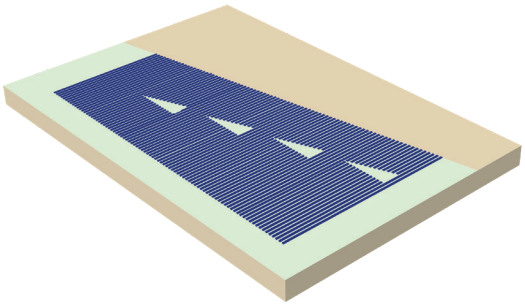
Figuur 5.16: Zicht



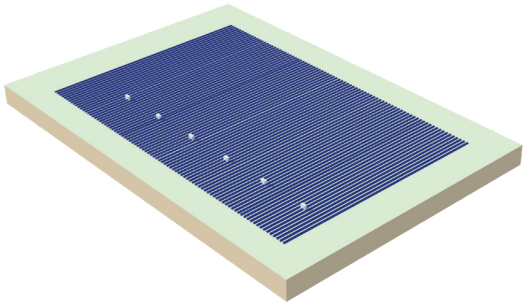
Figuur 5.17: Ordening



Zuidopstelling in lijn met de kavel



Zuidopstelling niet in lijn met de kavel, rafelranden opgelost aan de binnenzijde



Opstelling trafo's in het terrein volgens een heldere, eenduidige ordening

Objectniveau

Zicht
Afhankelijk van de locatie is het wenselijk om over zonnevelden heen te kijken, meervoudig ruimtegebruik te hebben onder de panelen of is zicht überhaupt niet van toepassing (figuur 5.16). De keuze voor deze opties is afhankelijk van de kenmerken van het landschap en de mogelijkheid om het zonneveld te zien. In een open landschap en in landschappen met veel (recreatief) gebruik is het belangrijk dat panelen het zicht niet hinderen. In besloten, weinig toegankelijke landschappen kan een meer optimale, hogere opstelling gekozen worden voor meer opbrengst. De hoogte en oriëntatie van het zonneveld moet daarom worden aangepast aan het landschap en het gebruik rondom het veld. Meervoudig gebruik onder de panelen is een afweging tussen de locatie en de wens tot meervoudig gebruik. Zicht op de achterkant van panelen is niet wenselijk. Glimmende elementen (omlijsting panelen) moeten worden voorkomen.

Ordening
De contouren van het kavel zijn leidend (figuur 5.17). De contouren worden geheel gevuld, hierdoor is de kavel als eenheid te lezen. De begrenzing volgt de kavelcontour en is aan de buitenzijde strak. Eventuele rafelraden die ontstaan als de oriëntatie niet overeenkomt met de kavelrichting worden bij voorkeur aan de binnenzijde opgelost. Indien dit niet mogelijk is zijn de overhoeken groot en ingericht overeenkomstig aan het omliggende landschap en landgebruik. Overhoeken worden niet gebruikt voor opslag een dergelijke; dit levert een erg rommelig beeld op.

Trafo's en andere benodigde objecten staan in lijn met de panelen en zijn gepositioneerd volgens een helder ordenend principe. Zij staan in principe niet aan de rand. Over het algemeen zijn zonneparken op het zuiden gericht. Naast de zuid gerichte opstelling is ook de oost-west oriëntatie mogelijk. Er ontstaat dan als het ware een opstelling met dakjes.

Vormgeving objecten
Hekken hebben een defensieve en uitsluitende uitstraling en dienen of vermeden te worden of zoveel mogelijk landschappelijk weggewerkt te worden. Hekwerken, trafo's en andere bouwwerken zijn bij voorkeur sober en donker van kleur. Hierdoor vallen zij beter weg in de omgeving. In bijzonder gevallen kunnen bouwwerken een hoogwaardigere vormgeving/afwerking krijgen.

Plaatsingsstrategieën zon
Vanuit beleid gaat de voorkeur uit naar multifunctioneel ruimtegebruik. In het zoeken naar ontwikkelruimte voor zonnevelden is dit criterium leidend. In aflopende schaal zijn de volgende plaatsingsstrategieën te verkennen:

1. Daken (inclusief agrarische bebouwing)
2. Braakliggende grond/pauzelandschappen, (voormalige) stortplaatsen, parkeerplaatsen
3. Langs infrastructuur
4. Agrarisch (inclusief aansluitend op woonkernen)
5. In natuur

Deze strategieën vormen een zogenaamde 'zonneladder' van meest wenselijk naar steeds minder wenselijke locaties.

In de volgende paragraaf zijn de plaatsingsstrategieën verder uitgewerkt. Na trede 3 (langs infrastructuur) komt een tussentijdse conclusie waarna grondgebonden zonne-energie wordt besproken vanuit technisch en landschappelijk oogpunt. Voor beide analyses geldt dat punt 5 (natuur) niet is meegenomen in de analyse. Grondgebonden zonne-energie in natuurgebieden is momenteel niet mogelijk vanuit beleid. Daarnaast zijn zonnevelden in natuurgebieden over het algemeen niet gewenst vanuit het oogpunt van recreatie en het behouden van natuurwaarden. Het ligt bovendien vanuit duurzaamheidsoogpunt niet voor de hand bos te kappen voor de aanleg van zonnepanelen.

1. Plaatsingsstrategie daken

Figuur 5.18: Analyse zon op dak aan de hand van de zonatlas



Legenda

Zon op dak

- Zeer ongeschikt
- Ongeschikt
- Gemiddeld
- Geschikt
- Zeer geschikt

PONDERA consult

0 80 160 m

Zon op dak

Geïnstalleerd vermogen in de Kempengemeenten
Een deel van het dakoppervlak is al in gebruik om zonne-energie op te wekken. Voor de totale potentie zon op dak is gebruik gemaakt van de klimaatmonitor (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, link https://klimaatmonitor.databank.nl, geraadpleegd op 19-07-2018).

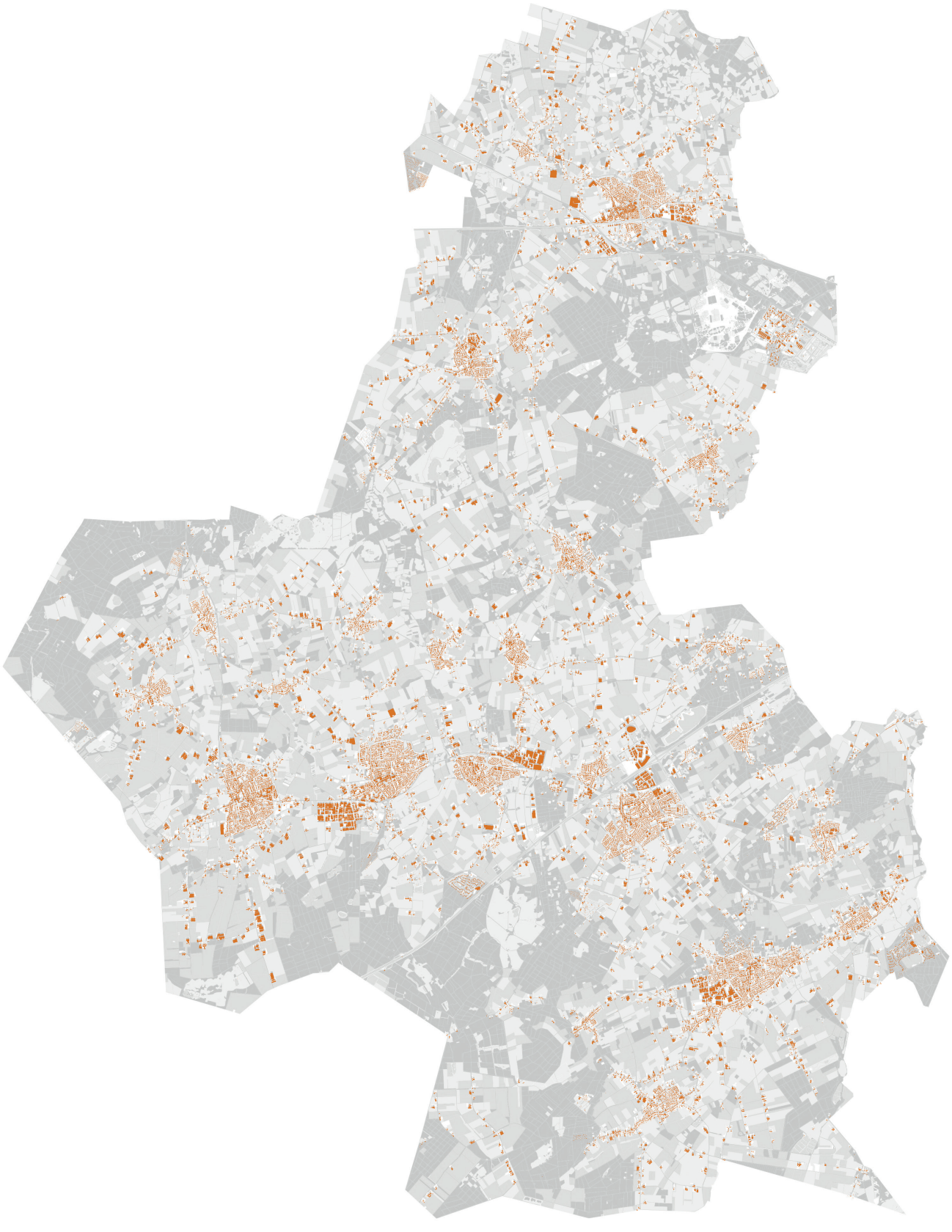
De klimaatmonitor heeft recente cijfers beschikbaar over het aantal geregistreerde systemen, maar ook het totale geïnstalleerde vermogen per gemeente (figuur 5.19).

De al geïnstalleerde systemen geven een totaal geïnstalleerd vermogen van circa 24 MWp. Met dit in gedachte is de vervolgstap om de totale potentie van alle gemeenten in kaart te brengen. Hiervoor zijn alle panden binnen de gemeente geanalyseerd en is op basis van de hellingshoek en de instraling de potentie van een dak in kaart gebracht. Op basis hiervan is bepaald hoeveel panelen er op dat bepaalde dak zouden kunnen passen. Een uitsnede van een dergelijke kaart (een klein gebied in de kern Luyksgestel) is opgenomen in figuur 5.18. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van de gegevens van de Zonnekaart die opgesteld is door Mapgear.

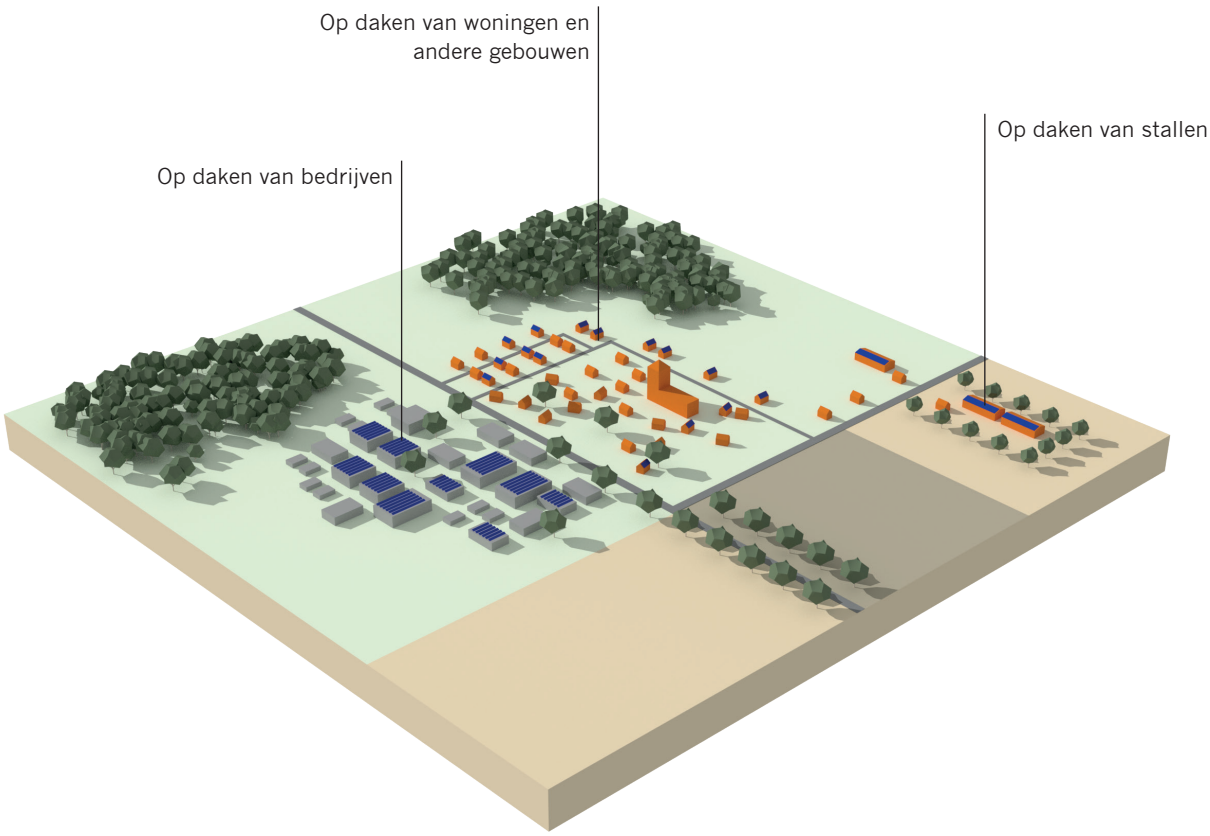
Voor de Kempengemeenten is berekend dat alle nog niet gebruikte, maar wel geschikte daken een potentiële opwekkingscapaciteit hebben van 2.343 TJ per jaar. Echter, hierbij is nog geen rekening gehouden met de afslag als gevolg van daken die niet geschikt zijn vanuit constructief perspectief. Ook is hierbij nog niet gerekend met sociaal-maatschappelijke motieven, waardoor een dak niet benut wordt (de pandeigenaar vindt het esthetisch niet gewenst, heeft geen middelen om te investeren of het gebouw betreft een monument). We gaan uit van een afslag van 25% voor deze categorieën. In totaal wordt de potentie van zon op dak daarmee geschat op circa **1.757 TJ per jaar**. Dit is 26,3% van de totale opgave in de Kempen om energieneutraal te worden.

Gemeente	Aantal installaties	Geïnstalleerd vermogen (kWp)
Bergeijk	616	5.167
Bladel	751	4.708
Eersel	701	7.175
Oirschot	604	3.858
Reusel – De Mierden	463	3.715
Totaal	**3.135**	**24.623**

Figuur 5.19: Geïnstalleerd vermogen per gemeente (2017)
Bron: Klimaatmonitor



Figuur 5.20: Dakoppervlakte van de Kempengemeenten



Daken

- Bedrijventerreinen lenen zich door hun karakter goed voor de inpassing van zon op dak. Omdat bedrijventerrein gebruiksruimten zijn, is dat vooral op de daken van bedrijfsgebouwen en boven logistieke ruimten.
- Potentiële daken van woningen en stallen dienen zoveel mogelijk gebruikt te worden.
- Tot slot kan het agrarisch bouwblok nuttig gebruikt worden voor kleinschalige zonnevelden. Nadeel van deze strategie is dat er weinig invloed vanuit beleid mogelijk is op de uitvoering van deze strategie.

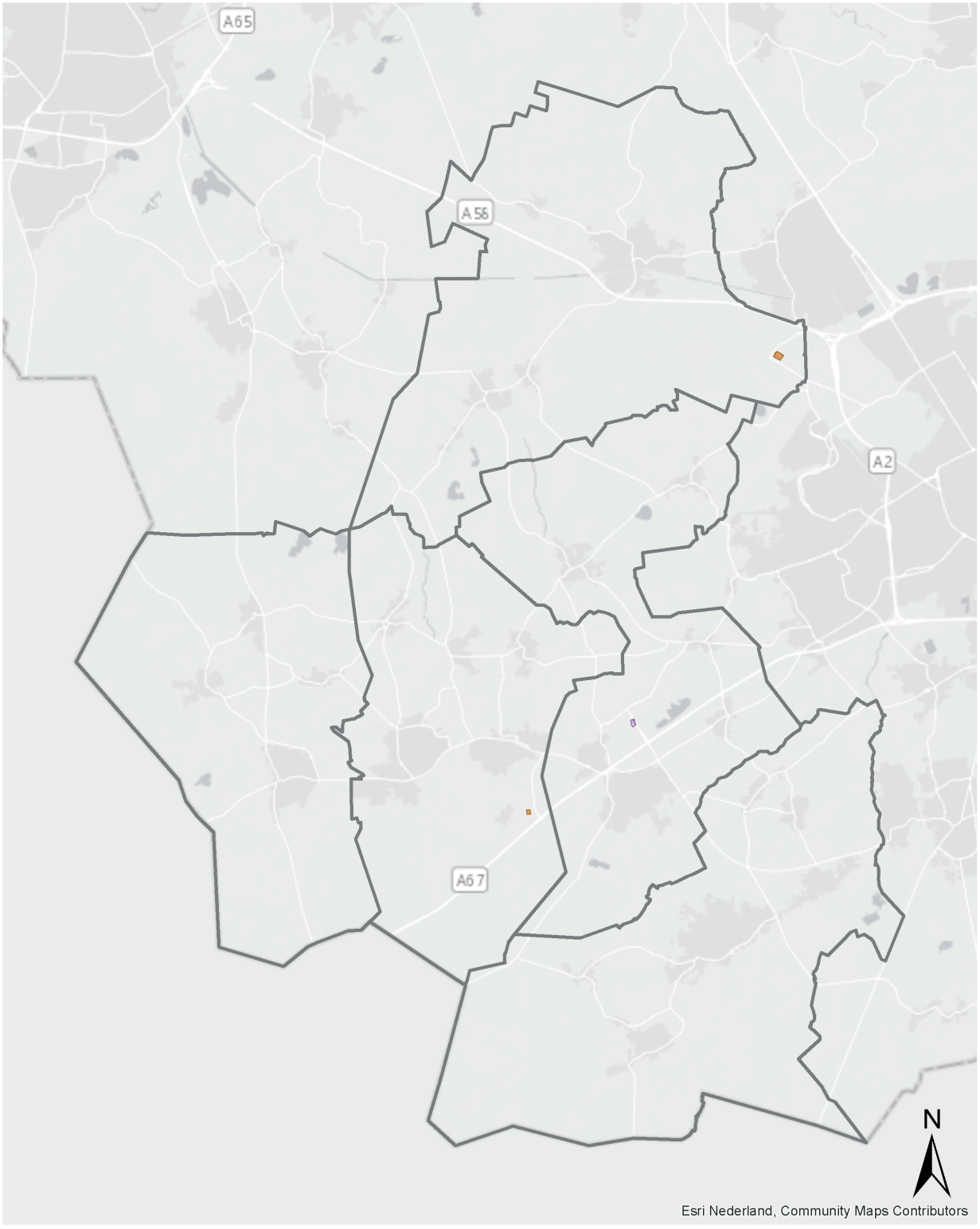


Figuur 5.21: Zonnepanelen op bedrijfsgebouw: Venco campus (foto via RVO.nl)



Figuur 5.22: Zonnepanelen op bedrijfsgebouwen: agrarisch bedrijf

2. Plaatsingsstrategie braakliggend, parkeerplaatsen en stortplaatsen



Figuur 5.26: Stort- en parkeerplaatsen Kempengemeenten

Braakliggende terreinen

Braakliggende terreinen of pauzelandschappen wachten op een nieuwe invulling. Het zijn bijvoorbeeld bouwlocaties of industrieterreinen met een vastgesteld bestemmingsplan, maar die nog niet worden uitgegeven. Afhankelijk van de duur van deze situatie zijn zonnevelden een mogelijke (tijdelijke) invulling van deze terreinen. In de analyse die reeds door de Kempengemeenten zelf is gemaakt is gebleken dat er nog enkele niet ontwikkelde bedrijventerreinen bestaan, met name in Reusel-De Mierden. Bij de geschiktheid voor zonneparken spelen echter twee aandachtspunten een rol. Enerzijds zal door de groeiende economie de invulling vanuit bedrijvenrealisatie logischer kunnen zijn. Anderzijds moet de grond voor minimaal 20 jaar beschikbaar zijn tegen een beperkt lager pachttarief dan gebruikelijk voor bedrijventerrein gronden, om een haalbare businesscase te kunnen realiseren.

Daarnaast spelen nog enkele aandachtspunten:
- Ontwikkellocaties die nog niet herkenbaar zijn als zodanig en voorlopig nog niet ontwikkeld gaan worden (>10 jaar), zijn in eerste instantie niet geschikt.
- Zorg ervoor dat een zonneveld de ontwikkeling van een terrein niet belemmert.
- Sluit aan op de reeds bedachte structuur van de te ontwikkelen locatie (onderhoudswegen komen bijvoorbeeld overeen/vormen met tracés van geplande wegen.

Parkeerplaatsen

Parkeerplaatsen zijn een goed voorbeeld van locaties waar het opwekken van duurzame energie gecombineerd kan worden met een andere functie. Om op grote schaal energie op te kunnen wekken is gekeken naar de parkeerplaatsen die groter zijn dan 1 hectare, omdat kleinere opstellingen economisch niet rendabel zijn. Daarvan zijn er in totaal drie (zie figuur 5.26), waarvan één tevens een voormalige vuilstort betreft (zie volgende paragraaf). Uiteindelijk blijven er daarmee twee locaties over met een totale oppervlakte van circa 6 hectare. Er vanuit gaande dat de dekkingsgraad gelijk is aan grondgebonden zonne-energie systemen is er totale grootschalige potentie van 18 TJ (0,3% van totale opgave) voor parkeerplaatsen.

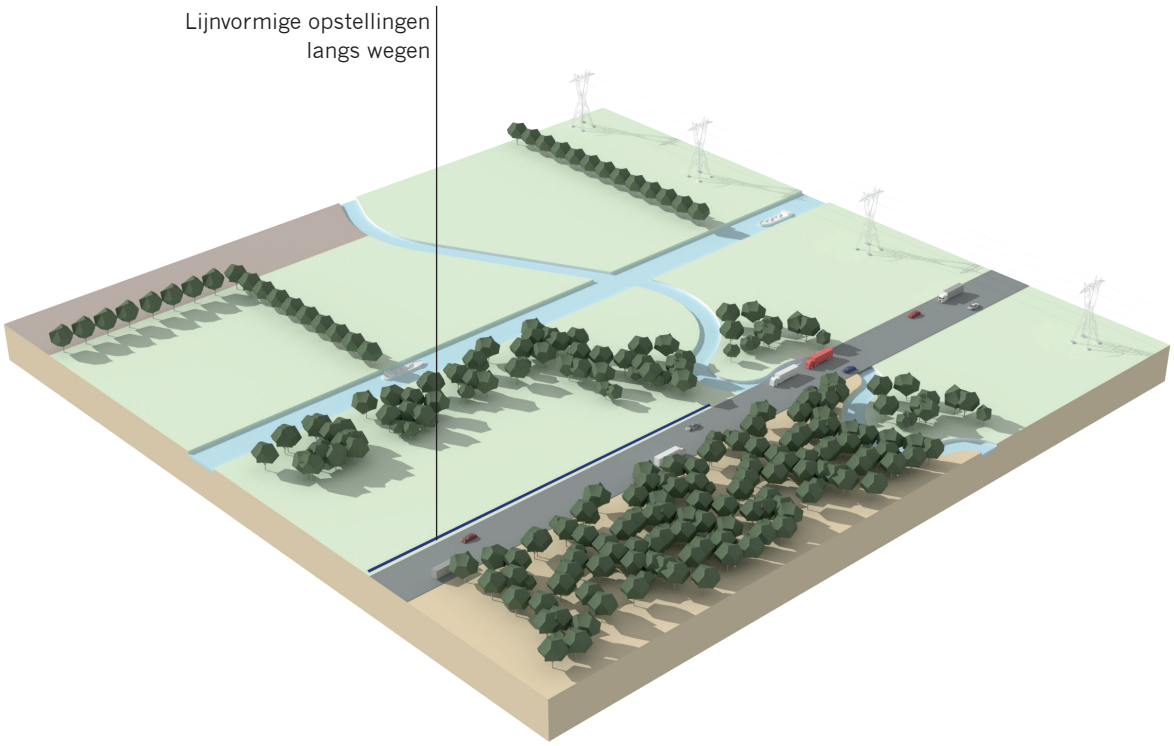
- Boven grote parkeerplaatsen en carpoolplaatsen kan een dak van zonnepanelen gerealiseerd worden. Dit biedt schaduw en directe energievoorziening voor elektrische auto's.
- Bij de plaatsing van een dergelijk dak wordt afgewogen of dit landschappelijk past. In een open landschap past bijvoorbeeld geen zonnedak aangezien dit afbreuk doet aan de openheid.

(Voormalige) stortplaatsen

Voormalige stortplaatsen zijn locaties die vanwege de bodemkwaliteit vaak moeilijk te gebruiken zijn. Deze locaties lenen zich dus goed voor de plaatsing van zonnepanelen. Ook hier geldt dat wel een minimale oppervlakte vereist is teneinde een rendabel project te kunnen optuigen. Uiteindelijk is er één locatie met een substantieel oppervlak (2 ha). Deze locatie is momenteel deels in gebruik als parkeerplaats (kleiner dan 1ha). Omgerekend is de totale technische potentie voor deze locatie opgeteld gelijk aan circa 19.5 TJ (0,3% van totale opgave).



Figuur 5.27: A-wegen Kempengemeenten



Infrastructuur

- Voorkom (te) lange, lijnvormige zonnevelden waardoor je het contact met het omliggende landschap verliest en er een eentonig beeld ontstaat. Let daarbij goed op eventueel gedefinieerde of wenselijke snelweg panorama's.
- Daar waar het landschappelijke karakter van een weg leidend is, is er geen ruimte voor zonnepanelen.
- Maak een samenhangend ontwerp over grote lengtes voor een rustig wegbeeld.
- Plaats zonnevelden bij voorkeur aan de snelwegzijde van een geluidswal (niet aanwezig in de Kempen).
- Geluidschermen hebben een stedelijk karakter en zijn daarmee geschikter dan geluidswallen voor de inpassing van zonnepanelen. Integratie geniet de voorkeur.
- Voorkom schittering in verband met verkeersveiligheid.
- Knooppunten en eventuele restruimtes (afgesneden door infrastructuur) bieden goede mogelijkheden voor de toepassing van zonnepanelen.



Figuur 5.28: Zonnepanelen geïntegreerd in geluidscherm
(foto via balance.nl)



Figuur 5.29: Zonnepanelen op bestaande geluidswal
(foto via H+N+S, Zonnevelden Provincie Zuid-Holland)

5.4 Tussentijdse conclusies kansen voor zon

In de bovenstaande analyse zijn de eerste drie treden van de zonneladder verkend. Hieruit blijkt dat zonne-energie op daken een belangrijke bijdrage kan leveren aan de opgave om energieneutraal te worden (circa 26% van de opgave). Hier wordt door zowel de provincie als de Kempengemeenten dan ook fors op ingezet. Tegelijkertijd is het beleidsmatig moeilijker om de realisatie van zon op dak te sturen. De andere opties – voormalige stortplaatsen, parkeerplaatsen, braakliggende terreinen en langs infrastructuur – zijn op zichzelf interessant, maar leveren een marginale bijdrage (< 1%) aan de doelstellingen, aangezien het allemaal relatief kleine gebieden en opstellingen betreft. Naast infrastrcutuur is bovendien voorzichtigheid geboden vanuit landschappelijk perspectief. Om de doelstellingen te kunnen halen is daarom meer nodig. Het is dus onontkoombaar om ook naar het buitengebied en de agrarische gronden te kijken.

Technische mogelijkheden zon in het buitengebied
Technisch gezien is het bijna overal mogelijk om zonnepanelen op de grond te plaatsen, maar toch kan het zijn dat het niet wenselijk is om op bepaalde plekken grootschalige zonne-energie toe te staan. Hieronder zal ingegaan worden op de criteria die de basis vormen voor de technische potentiekaart voor grondgebonden zonne-energie.

Bos
Het kappen van bomen om zonne-energie mogelijk te maken is niet duurzaam en heeft daardoor niet de voorkeur. Er zijn genoeg andere locaties waar wel zonne-energie mogelijk is, zonder bebost gebied aan te tasten. In de analyse zijn gebieden waar bomen staan (bossen) uitgesloten voor grondgebonden zonne-energie.

Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000
In het Natuurnetwerk Nederland (NNN) geldt net zoals voor windenergie een ‘nee, tenzij’-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. In de Verordening Ruimte zijn het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en Natura 2000-gebieden opgenomen als uitsluitingsgebied, wat betekent dat hier ook geen ruimte voor zonne-energie is. Dit wordt in deze analyse dan ook als uitgangspunt gehanteerd. Deze gebieden overlappen overigens vaak met de bosgebieden.

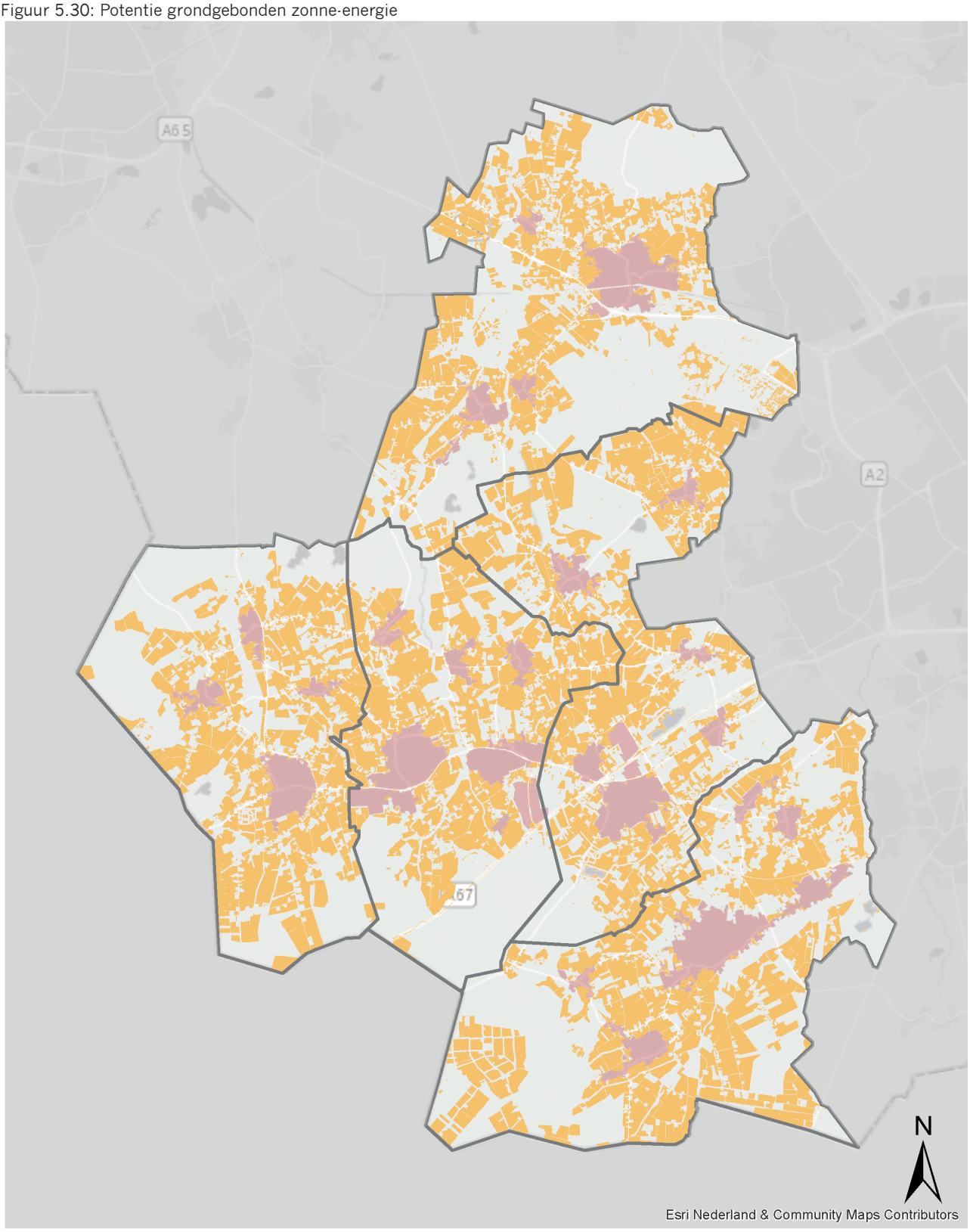
Water
Steeds meer is het toepassen van zonne-energie op water, ofwel drijvende zonnepanelen een manier duurzaam energie op te wekken. Om grootschalige drijvende zonneparken toe te passen is een behoorlijk wateroppervlak nodig. Daarnaast kan het water niet tevens gebruikt worden als vaarweg of voor recreatief gebruik. Voor de analyse is het water met een recreatieve functie en water dat gebruikt wordt als vervoersweg als ongeschikt gebied beschouwd. Daarmee blijft er in de gemeenten geen groot oppervlak over om grootschalige drijvende zonneparken te realiseren.

Overige gronden in het buitengebied, met name agrarisch gebied, zijn vanuit technisch perspectief in principe mogelijk.

Dit leidt tot het volgende overzicht:

Type	Geschikt?	Niet geschikt, omdat:
Dak	Ja	
Natura 2000 / NNB	Nee	beleidsmatig uitgesloten
Bos	Nee	kappen van bomen voor zonneparken is niet duurzaam
Water	Beperkt	Alleen geschikt indien niet in gebruik voor recreatie of transport
Bedrijventerreinen	Beperkt	Minimale omvang en lange termijn beschikbaarheid nodig.
Braakliggende gronden of stortplaatsen	Beperkt	Minimale omvang en lange termijn beschikbaarheid nodig.
Langs infrastructuur	Beperkt	Landschappelijk minder geschikt vanwege zichtlijnen. Veelal ook agrarische grond
Parkeerplaatsen	Beperkt	Minimale omvang en lange termijn beschikbaarheid nodig.
Agrarische gronden buitengebied	Ja, mits	Niet alle agrarische gronden geschikt, uitwerking nodig.

Figuur 5.30: Potentie grondgebonden zonne-energie



Legenda

- Bebouwde kom
- Gemeentegrenzen
- Potentie zon op veld

PONDERA consult

0 2500 5000 m

Het toepassen van grondgebonden zonne-energie

Zoals eerder beschreven is het toepassen van grondgebonden zonne-energie technisch gezien op veel plekken mogelijk. Om in kaart te brengen wat de totale potentie is voor grootschalige grondgebonden zonne-energie in de Kempengemeenten, is een GIS analyse uitgevoerd op basis van technische uitgangspunten. Vervolgens is in kaart gebracht waar het wel en niet mogelijk is zonne-energie op de grond te realiseren (figuur 5.30).

Technisch geschikte gebieden
De totale potentie voor grondgebonden zon in de 5 gemeenten is gelijk aan circa 17.000 hectare. De technische potentie van grondgebonden zonne-energie is daarmee direct ook zeer groot. Zie figuur 5.30. De vraag is echter wat wenselijk en aanvaardbaar is. In zekere zin geldt voor grondgebonden zonne-energie op landbouwgronden immers hetzelfde als voor gewasteelt voor biomassa: het kan concurreren met de voedselvoorziening.

Het is daarom belangrijk om te bepalen welk aandeel aan grondgebonden zonne-energie er in de energiemix naar een klimaatneutrale gemeente zou moeten innemen en op welke plekken dat kan? Passendheid bij het landschap (en de invloed op de landschappelijke beleving) speelt hierbij een cruciale rol.

In grote lijnen zijn er twee manieren om een zonnepark in te delen, namelijk oost/west en zuid. In de onderstaande tabel staan enkele aannames per gekozen oriëntatie en is bepaald hoeveel TJ per hectare gemiddeld kan worden opgewekt.

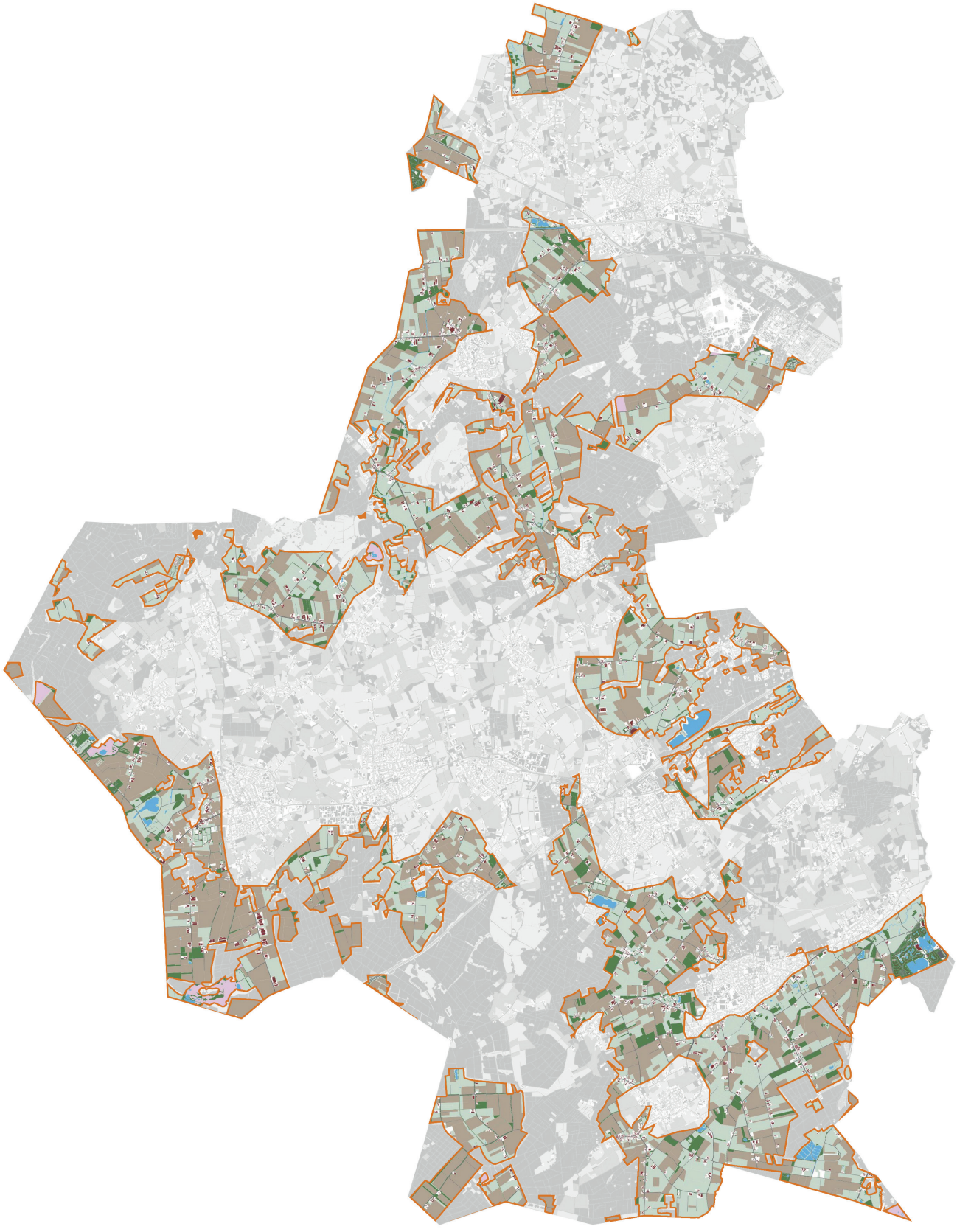
Met de gemiddelde opbrengst per hectare is er een theoretische technische potentie van 51.000 TJ wat gelijk staat aan 51 PJ.

	Zuidoriëntatie	Oost/west-oriëntatie
Aantal panelen per hectare	2.500	4.000
MWp per hectare (280 Wp panelen)	0,750	1,210
Instraling in kWh/kWp	920	860
MWh per hectare	650	1.040
TerraJoule (TJ) per hectare	2,344	3,741

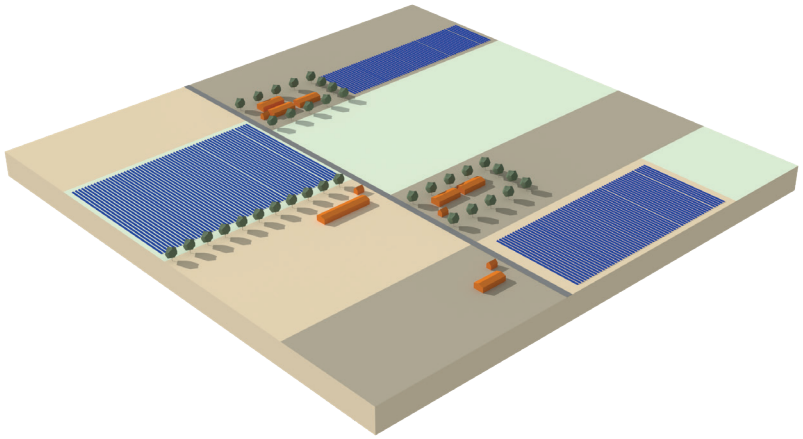
Figuur 5.31 Opbrengst per hectare voor grondgebonden zon
Uit Tabel 4 kan worden afgeleid dat gemiddeld circa 3 TJ per hectare kan worden opgewekt (uitgaande van de gemiddelde opbrengst tussen een zuid-opstelling en een oost-west opstelling) .

Landschappelijk geschikte gebieden
Trede 4 (agrarisch) van de zonneladder omvat landschappelijk gezien de jonge en oude zandontginningen en nabij kernen/bedrijventerreinen. De inpassing van zonnevelden in deze landschapstypen wordt in de volgende pagina's nader toegelicht.

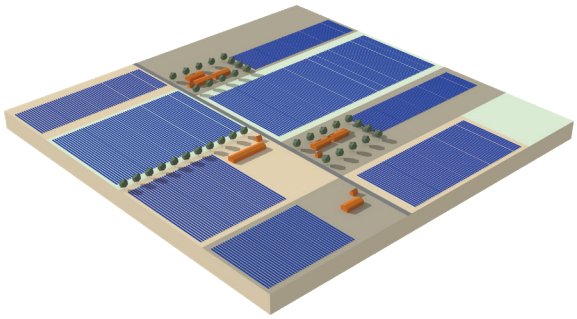
4. Plaatsingsstrategie agrarisch - jonge zandontginningen



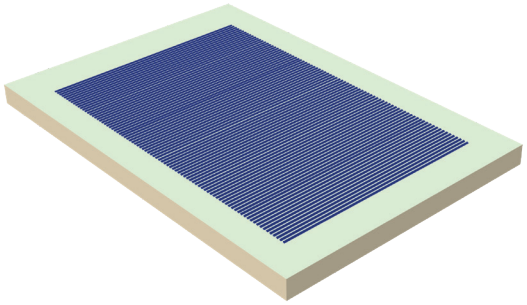
Figuur 5.32: Alle jonge zandontginningen van de Kempengemeenten



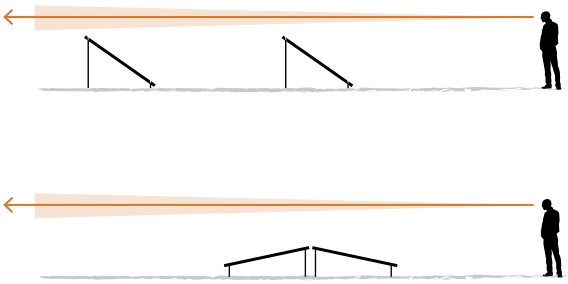
Jonge zandontginningen
Het jonge zandontginningslandschap kenmerkt zich door zijn grote langgerekte regelmatige kavels. Een beperkt aantal grote zonnevelden zijn hier beter inpasbaar dan een groot aantal kleine zonnevelden.



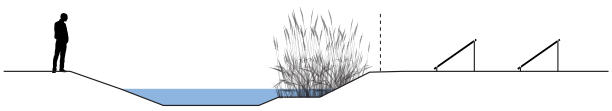
Maximale draagkracht landschap
Houd rekening met de maximale draagkracht van het landschap. Deze is afhankelijk van de openheid, afscherming en zicht op het landschap vanuit de gebruiker.



Veldopstelling kavelvullend
Kavelvullende opstellingen zorgen ervoor dat de verkaveling, en daarme het landschap, 'leesbaar' blijft.



Zicht op het landschap
Zorg voor een lage opstelling, zodat het zicht en daarmee de openheid van het landschap, behouden blijft.

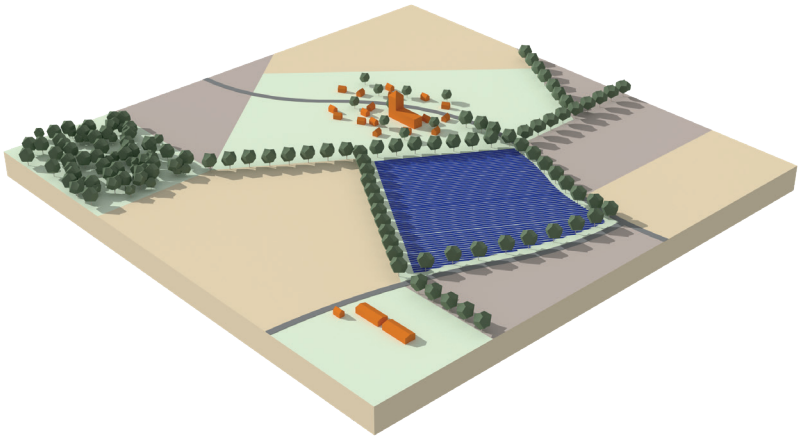


Afscherming zonneveld
De afscherming in de vorm van een watergang (evt met rietoever) zorgt ervoor dat het zicht, en daarmee de openheid van het landschap, behouden blijft.

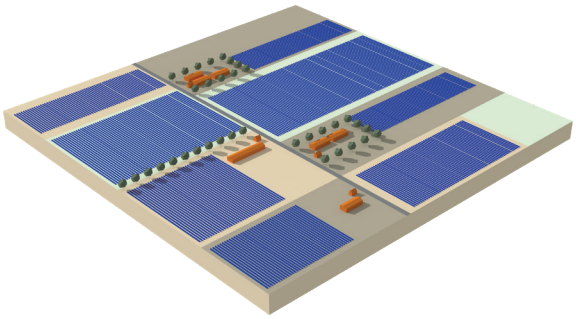
4. Plaatsingsstrategie agrarisch - oude zandontginningen



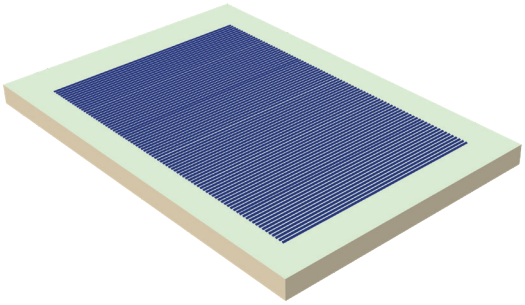
Figuur 5.33: Alle oude zandontginningen van de Kempengemeenten



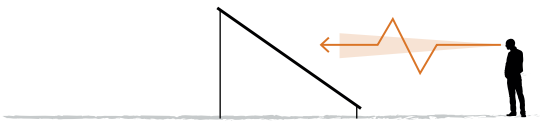
Oude zandontginningen
Het oude zandontginningslandschap kenmerkt zich door zijn kleine onregelmatige kavels. Een groot aantal kleine zonnevelden passen beter in dit landschap dan enkele grote.



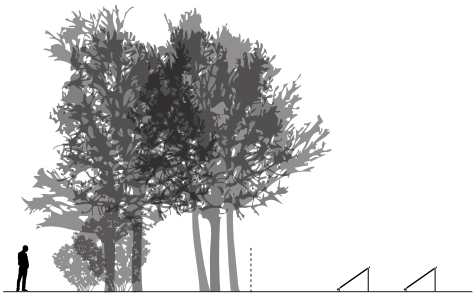
Maximale draagkracht landschap
Houd rekening met de maximale draagkracht van het landschap. Deze is afhankelijk van de openheid, afscherming en zicht op het landschap vanuit de gebruiker.



Veldopstelling kavelvullend
Kavelvullende opstellingen zorgen ervoor dat de verkaveling, en daarme het landschap, 'leesbaar' blijft.



Zicht op het landschap
In het oude zandontginningslandschap kan er worden gekozen voor hoge opstellingen zonnepanelen met hogere opbrengsten. Hierdoor verdwijnt het zich op het landschap, maar indien goed ingepast/afgeschermt doet dit geen afbreuk aan de kwaliteiten van het landschap.

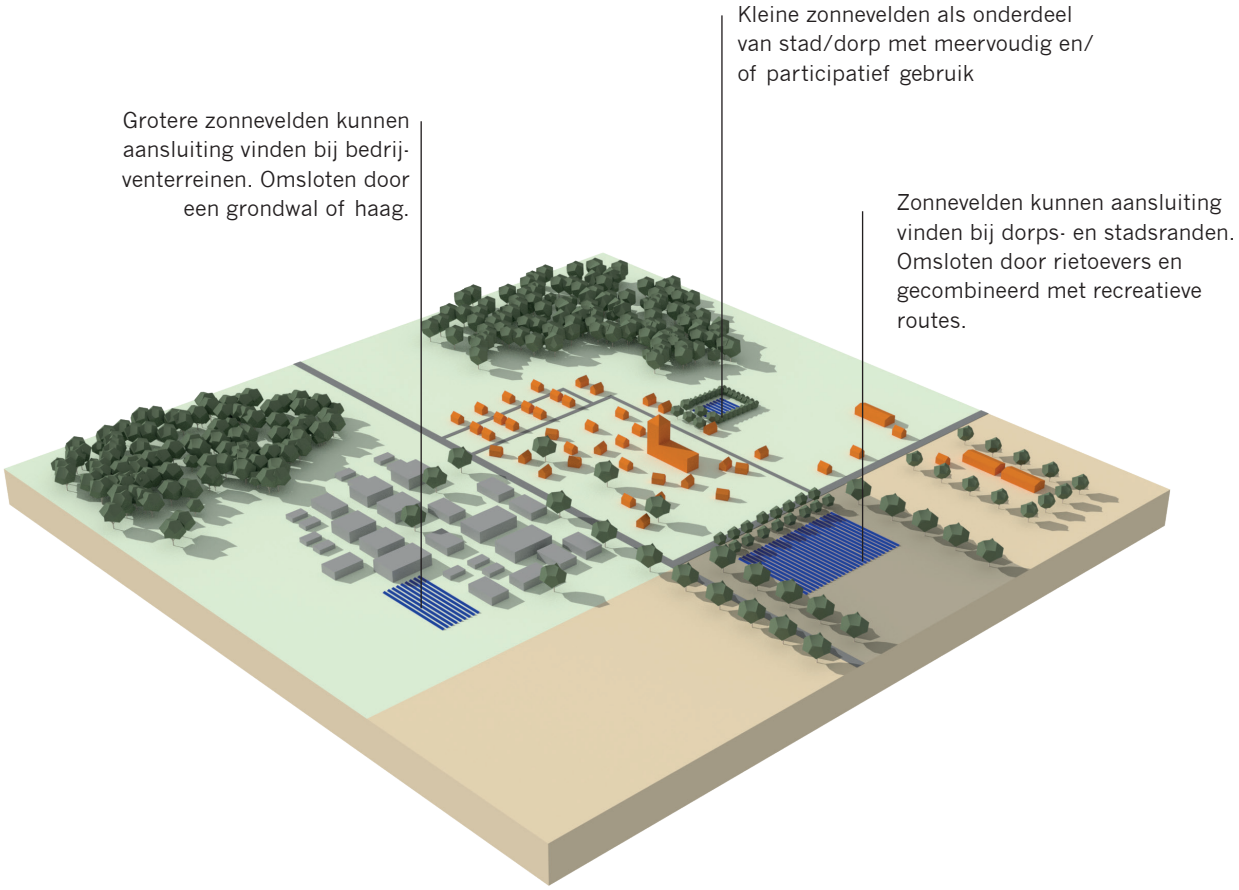


Afscherming zonneveld
De afscherming van zonnevelden in de vorm van een houtwal kan goed aansluiten bij de kenmerkende houtwallenstructuur van de oude zandontginningen.

4. Plaatsingsstrategie agrarisch - kernen



Figuur 5.34: Alle bebouwingskernen van de Kempengemeenten

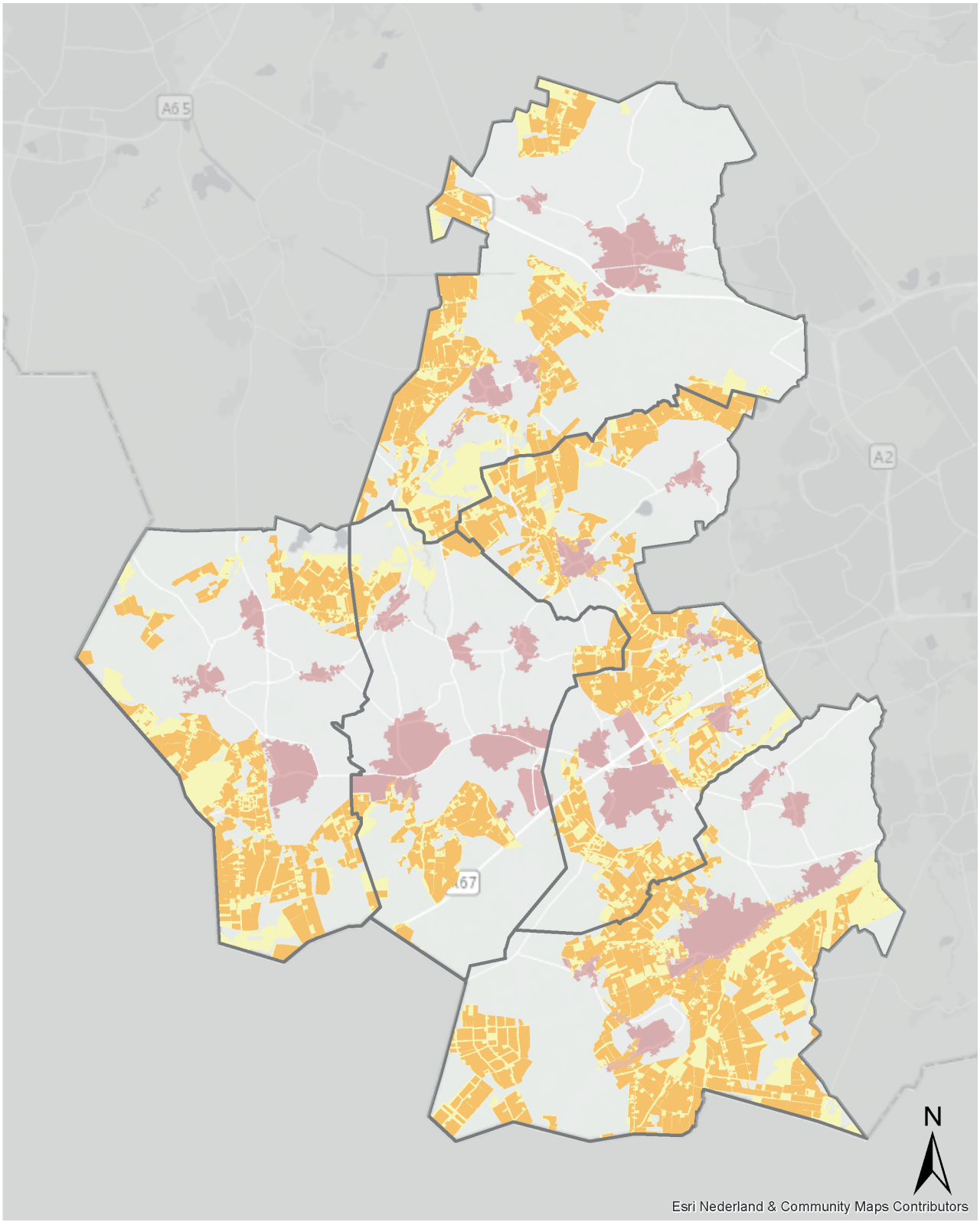


Nabij kernen

Vanuit het oogpunt van de koppeling van afnemer en opwekker ligt het voor de hand om zonnevelden nabij bebouwingskernen te plaatsen. Dit is mogelijk, echter het is belangrijk om dorpsranden ruimtelijk helder te definiëren en landschappelijk in te passen. Een inrichtingsplan is hierbij een vereiste. Dit landschapstype is geschaard onder 'agrarisch', omdat gronden met ruimte nabij kernen vaak een agrarische functie hebben. Wees echter terughoudend met deze strategie, voorkom een verrommeling van de stads en dorpsranden. Vanuit maatschappelijk oogpunt is deze strategie, vanwege directe invloed op de leefomgeving, omstreden. Vanuit landschap zijn er een aantal aandachtspunten:

- Structuur van de locatie (wegenplan dan wel kavelstructuur) en het landschap. Gebruik gebiedseigen inrichtingselementen voor de landschappelijke inpassing.
- Indien een dorps/stadsrand helder is en landschappelijk fraai aansluit is een zonneveld ongewenst.
- Een zonneveld is direct gekoppeld aan de stads/dorpsrand en is geen losliggende structuur in het landschap.
- Een zonneveld mag nooit een barrière vormen tussen dorp/stad en landschap, routes worden niet geblokkeerd.
- Probeer aan te sluiten bij bestaande voorzieningen of toekomstige gebruikers (volkstuinen, sportverenigingen, scholen et cetera).
- Een zonneveld is bij voorkeur onderdeel van dorp/stad. Het is collectief eigendom of kent participatiemogelijkheden. Ruimtelijk biedt het ook een meerwaarde door een nieuwe (recreatieve) plek toe te voegen (bijvoorbeeld een speelplek, parkstrook of boomgaard).
- Door het industriële karakter van een bedrijventerrein kunnen grote zonnevelden goed aansluiten op deze terreinen. Voor het inpassen van deze velden kan gedacht worden aan robuuste landschapselementen, zoals een haag of een grondwal.

Figuur 5.35: Potentiekaart zonne-energie



Legenda

- Kansen zon op veld Jonge zandontginning
- Jonge zandontginning
- Bebouwde kom
- Gemeentegrenzen

PONDERA consult

0 2500 5000 m

5.5 Conclusies en aanbevelingen zonneparken

Niet-grondgebonden zonne-energie
De meest voor de hand liggende locatie voor zonnepanelen zijn uiteraard daken (H5.3 plaatsingsstrategie daken). Hiermee kan aan circa 1.757 TJ (26% van de energieopgave) worden ingevuld, terwijl de ruimtelijke impact beperkt blijft. Door het plaatsen van zonnepanelen in de directe woonomgeving worden burgers en initiatiefnemers bovendien direct betrokken bij de energietransitie. Het invullen van parkeerplaatsen biedt slechts zeer beperkt mogelijkheden (18 TJ), circa 0,2% van de opgave). Er is dus nog een behoorlijke restopgave, waardoor ook grondgebonden zonne-energie noodzakelijk is om aan de opgave te voldoen.

Grondgebonden zonne-energie
De volgende sporten van de zonneladder · braakliggende terreinen en (voormalige) stortplaatsen bieden maar zeer beperkte mogelijkheden (circa 38 TJ). Plaatsing langs infrastructuur is slechts beperkt kansrijk. Met name omdat bij de plaatsing van zonnepanelen langs infrastructuur zorgvuldige afwegingen moeten worden gemaakt, aangezien mensen het landschap via de infrastructuurlijnen beleven en dat deze gebieden vaak kwetsbaar zijn voor versnippering en verrommeling. Geluidsschermen, rustplaatsen langs de snelweg en hotspots/landmarks bieden theoretisch kansen, maar hebben een zeer bescheiden areaal. Op iets grotere afstand van de snelweg zijn qua ruimte meer kansen, maar deze bevinden zich feitelijk in agrarisch gebied: de koppeling met infrastructuur is veel minder duidelijk.

De volgende sport van de ladder is het (agrarische) buitengebied. In principe is deze strategie minder wenselijk aangezien deze concurreert met het huidige landgebruik, zoals de voedselproductie en in mindere mate recreatie. Om aan de energieopgave te voldoen moet er toch naar deze gebieden gekeken worden, aangezien de andere opties onvoldoende potentie bieden. Agrarische gronden bieden de ruimte voor het ontwikkelen van grootschalige zonnevelden.

Zonneparken op agrarische gronden zijn technisch vrijwel overal mogelijk. Vanuit die optiek ligt er dus geen keuze of beperking voor de hand. Landschappelijk gezien, bieden de jonge en (in mindere mate) oude zandontginningen in potentie de beste aanknopingspunten voor de inpassing van zonnevelden. In de oude zandontginningen kan de (beperkte) toepassing van (kleinere) zonnevelden de landschappelijke karakteristieken versterken door de toepassing van geschikte randbeplantingen.

De jonge zandontginningen bieden de ruimte voor grote oppervlakten zonnevelden en in combinatie met windenergie de mogelijkheid zich te ontwikkelen tot een energielandschap (zie hoofdstuk 6). Indien er voor een contextuele inpassing gekozen wordt in plaats van voor de ontwikkeling van een energielandschap zou de maximale draagkracht van een plek/landschap moeten worden bepaald. Dit is echter niet in algemene zin te stellen, maar behoeft maatwerk per locatie.

Tot slot is het aansluiten bij kernen als (sub)strategie minder bruikbaar. Hoewel het logisch lijkt om een koppeling van opwek en afnemer te maken, blijkt uit ervaring dat bewoners vaak bezwaar maken vanwege zicht, beleving en verrommeling. Initiatieven kunnen slechts relatief klein zijn en vereisen een zeer zorgvuldige inpassing. Voor kleinschalige cooperatieve projecten kan dit lokaal een optie zijn, maar grootschalig achten wij dit niet kansrijk.

Samenhang en ontwerp

De beschreven strategieën sluiten elkaar niet uit. Wanneer echter geen keuzes worden gemaakt, leidt dat tot een opportunistische invulling en uiteindelijk tot een onsamenhangend geheel. Sturing en regie is vanuit landschappelijke kwaliteit dus noodzakelijk. Het is aan te bevelen om een duidelijke visie/uitvoeringsstrategie te ontwikkelen om zo ook de inpassing van grotere veldopstellingen mogelijk te maken. In het volgende hoofdstuk wordt daarop ingegaan.



Windenergie en zon combin

6. SCENARIO'S REALISATIE WIND EN ZON

In de vorige hoofdstukken zijn de kansen voor wind en zon afzonderlijk beschouwd. Er komt naar voren dat de potentie in de Kempen aanzienlijk is, maar de verandering van het landschap bij toepassing op deze schaal is dat ook. In dit hoofdstuk wordt daarom beschouwd welke scenario's er mogelijk denkbaar zijn voor de Kempen om wind en zon grootschalig te implementeren.

6.1 Stappen om te komen tot keuzes

Inleiding
Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat zowel voor grootschalige wind- als zonne-energie locaties te vinden zijn in de Kempen. De opgave is echter omvangrijk (186 windmolens of 2.250 hectare zonnepark), waardoor een uitvoeringsstrategie nodig is om te komen tot een goede invulling. Hiervoor zijn de volgende stappen nodig:

Stap 1 Het bepalen van de verdeling wind- en zonne-energie om te komen tot een energieneutrale regio. Eventueel verder gespecificeerd per gebied.

Stap 2 Welke scenario's zijn denkbaar om een keuze te maken waar wind en/of zon (binnen de geschikte gebieden die in de vorige hoofdstukken zijn geïdentificeerd) moet worden gerealiseerd?

Stap 3 Wat zijn de voor- en nadelen van deze scenario's?

Stap 4 Welke locaties zijn geschikt voor het uitrollen van de scenario's en wat levert het op in relatie tot de doelstelling?

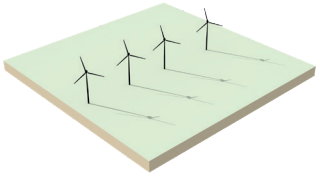
Hieronder wordt nader ingegaan op deze stappen.

6.2 Stap 1 - invulling van de doelstelling

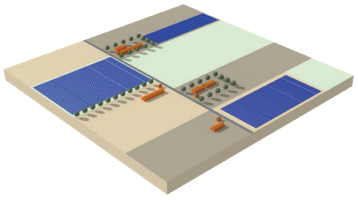
Uit de onderzoeken en het vigerende beleid blijkt dat zorgvuldig gebruik van de schaarse ruimte essentieel is in de energietransitie. Daarom zou voor invulling van de doelstelling in eerste instantie voor **zon op dak** moeten worden gekozen. Dit biedt potentie voor 1.757 TJ, ofwel circa 26% van de doelstelling. Er blijft dan echter nog een 'restopgave' over van 4.913 TJ. Dit staat gelijk aan circa 136 windturbines of 1.638 hectare zonnepark.

Het bepalen van de verdeling tussen zon en wind is natuurlijk deels een 'politieke keuze'. Echter, vanwege het feit dat de grond onder een windturbine nog gebruikt kan worden voor landbouwdoeleinden en de relatief grote energieopbrengst per m^2 grond, ligt het voor de hand om in ieder geval een deel van de opgave met windenergie te realiseren. Die potentie is er ook in de Kempen, hoewel niet iedere gemeente evenveel mogelijkheden heeft.

Een **mogelijke invulling**, die wij in ieder geval als mogelijk uitvoerbaar zien, zou kunnen zijn om uit te gaan van **50 windturbines** in de Kempen (circa 1.800 TJ) en het overige deel van de opgave in te vullen met grondgebonden zonneparken (3.113 TJ). In dat geval is nog circa **1.037 hectare zonnepark** nodig. Uiteraard is een andere verdeling niet uitgesloten.



Figuur 6.1
Invulling doelstelling: 50 wndturbines

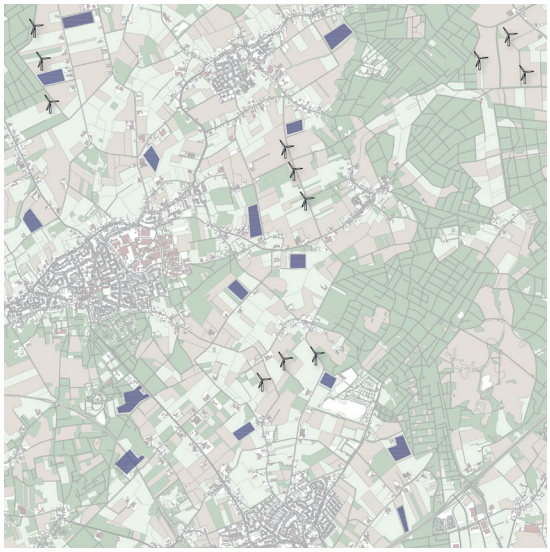


Figuur 6.2
Invulling doelstelling: 1.037 hectare zonnepark

6.3 Stap 2 - scenario's

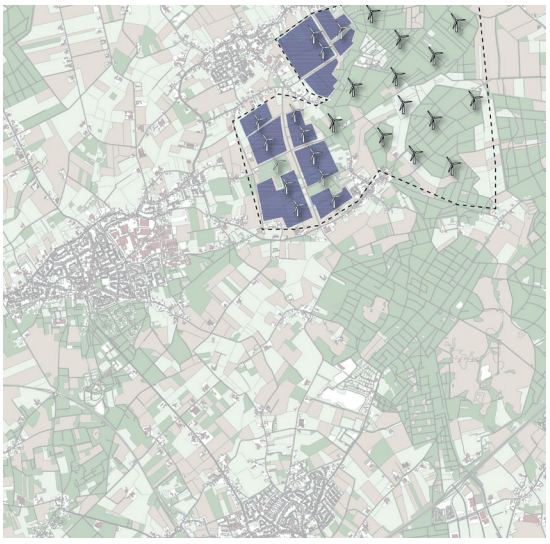
Welke scenario's?
Bij de implementatie en realisatie van grootschalige duurzame energie (zowel wind- als zon) zijn er feitelijk twee uitvoeringsstrategieën te onderscheiden. Enerzijds is er het model dat uitgaat van **spreiding** van initiatieven, waarbij slechts de potentieel geschikte gebieden worden aangegeven en de invulling grotendeels aan de markt wordt overgelaten (onder een aantal randvoorwaarden). Anderzijds is er het model van sturing en **concentratie**, waarbij vanuit de overheid een strakke regie wordt gevoerd op de locaties, randvoorwaarden en uitvoering van projecten. Uiteraard zijn er ook tussenvormen of varianten mogelijk. Hieronder gaan we dieper in op deze scenario's.

Scenario 'spreiden'
In het spreidingsmodel staat een pragmatische benadering voorop. Binnen de jonge zandontginningen zijn in principe alle locaties voor wind mogelijk die voldoen aan de wettelijke vereisten en een aantal beperkte randvoorwaarden (zoals minimaal 3 windturbines, voldoende onderlinge afstand tussen initiatieven voor zon en wind en lokale inpassing op projectniveau). Dit leidt tot het ontstaan van initiatieven op locaties die voornamelijk gekozen worden vanuit projecteconomisch perspectief 'waar het kan'.


Figuur 6.3: Scneario 'spreiding'

Scenario 'Concentratie'
In het concentratiemodel wordt gekozen voor veel meer sturing vanuit de overheid. Hierbij worden wind- en zonneparken in zogenaamde '**Energielandschappen'** geconcentreerd ontwikkeld. Hierbij wordt meer planmatig gedacht (zoals bijvoorbeeld bij grootschalige woningbouw of glastuinbouw gebruikelijk is) en wordt een bepaald gebied primair aangewezen voor energieproductie. Landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit in combinatie met efficiënte opwek van energie zijn uitgangspunt, andere functies ondergeschikt.

In dit scenario ligt ook de koppeling wind- en zon voor de hand op dezelfde locaties.


Figuur 6.4: Scneario 'concentratie'

Uiteraard zijn er varianten op deze twee scenario's mogelijk (bijvoorbeeld een meer of minder intensieve invulling van het 'concentratie' model).

6.4 Stap 3 - afweging scenario's

Beide scenario's hebben voor- en nadelen. Hieronder worden die per scenario beschreven.

Voordelen 'spreiding'
Het voornaamste voordeel van dit scenario is dat het relatief snel uit te rollen is. Er kan, met toepassing van enkele basis randvoorwaarden over inrichting en participatie op projectniveau 'direct' gestart worden met ontwikkelen van meest kansrijke locaties. Initiatieven komen vanuit de markt en hebben relatief weinig inspanning vanuit de overheid nodig. Spreiding lijkt ook 'eerlijker'. Veel mensen in de gemeente zullen te maken krijgen met duurzame energieopwekking in de leefomgeving, door de verdeling van de opgave over het grondgebied.

Nadelen 'spreiding'
De nadelen van dit scenario zijn echter vele malen groter dan de voordelen. Er bestaat een groot risico dat alleen economisch interessante locaties (dichtbij beschikbare net infrastructuur) snel worden ontwikkeld. Omdat de netcapaciteit zeer beperkt is, zullen deze locaties echter snel uitgeput zijn. Uitbreiding van de netcapaciteit is maatschappelijk kostbaarder, omdat dit projectgestuurd plaatsvindt en niet gecentraliseerd (minder kabel nodig). Ook vanuit landschappelijk perspectief is spreiding minder wenselijk: het landschap wordt minder divers en overal wordt men geconfronteerd met energieopwekking. Doordat projecten kleiner zijn is er ook minder ruimte voor (financiële) participatie en compensatie. Inrichtingsmogelijkheden van individuele projecten zijn beperkt.

Overzichtstabel spreiding en concentratie

Aspect	Strategie 'Spreiding'	Strategie 'Concentratie'
Inrichtingsmogelijkheden	Beperkte ruimte door aanwezige belemmeringen	Efficiënte inrichting mogelijk, meer opwekcapaciteit.
Effecten op landschap en leefomgeving	Meer aanwezig, lokaal kleinere effecten. lanschappelijke kwaliteit gering	Op specifieke locaties aanwezig, lokaal grote effecten. landschappelijke kwaliteit groter
Netaansluiting	Lastig plannen van uitbreiding, op ad hoc basis, hoge maatschappelijke kosten	Planmatige uitbreiding mogelijk op specifieke locaties, lagere maatschappelijke kosten
Participatie en compensatie	Kleinere projecten, mogelijkheden geringer	Grotere projecten, goede participatie en compensatieregelingen mogelijk
Realisatie	Aanvankelijk sneller, maar uiteindelijk langzamer vanwege vele procedures en kleinere projectomvang. Beperkt sturing mogelijk	Opstartperiode vergt tijd, daarna snel grotere stappen mogelijk. Meer sturing mogelijk vanuit overheid.

Voordelen 'Concentratie'
Het voornaamste voordeel van dit scenario is dat er veel meer planmatig kan worden gedacht en gestuurd. Er is een mogelijkheid voor regie op leefomgevings- en beeldkwaliteit. De beste locaties, niet alleen op korte termijn, maar met name op lange termijn kunnen worden ontwikkeld. Andere locaties kunnen echter vrij blijven. Ook is een efficiënte uitbreiding van de netcapaciteit mogelijk, door op strategische plaatsen een uitbreiding te doen (bijvoorbeeld een gebiedsstopcontact).

Doordat projecten een grotere omvang kunnen hebben is er meer mogelijk, qua participatie en compensatie. Ook zijn de inrichtingsmogelijkheden van een locatie vele malen groter, aangezien er meer integraal gekeken kan worden naar een gebied. Combineren van wind- en zon ligt in dit scenario veel meer voor de hand.

Nadelen 'concentratie'
De nadelen van dit scenario zijn er ook. Het zal aan de voorkant een grotere inspanning vergen (ook politiek) om daadwerkelijk gebieden aan te wijzen en bijvoorbeeld in een gebied tot een goede uitwerking te komen (samenwerking tussen partijen in een gebied is een vereiste) en de benodigde netcapaciteit te organiseren. Dit vergt tijd, waarmee dit scenario wellicht minder snel resultaten zal opleveren. Lokaal zal dit inwoners ook meer raken: de energieopgave komt vrijwel volledig op een paar plekken terecht.

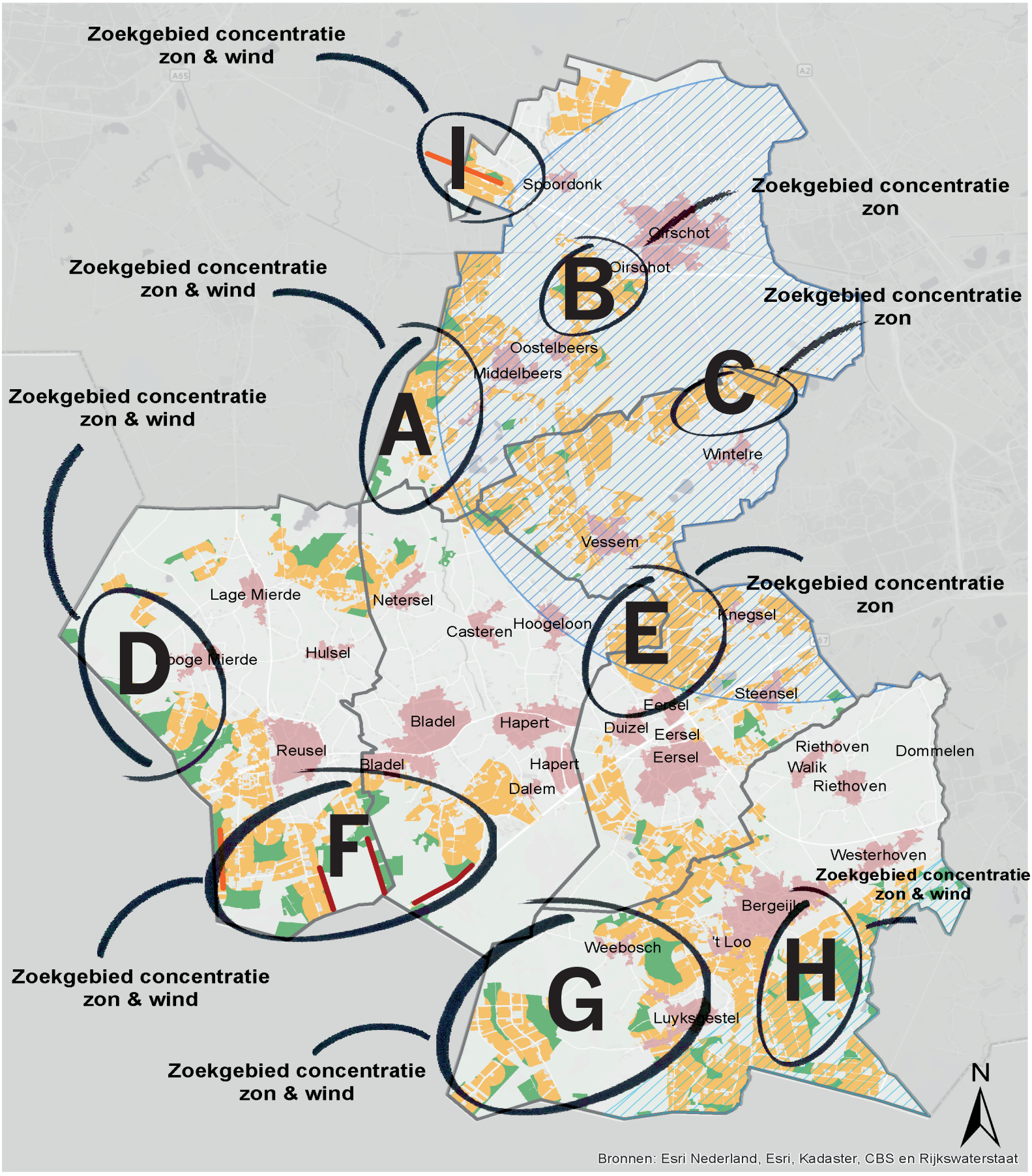
In het scenario 'concentratie' zien wij ook goede kansen voor het ontwikkelen van echte 'Energielandschappen'

6.4 Stap 4 - welke locaties komen in aanmerking?

Locaties voor 'spreiding'
Voor het scenario 'spreiding' komen in principe alle gebieden die als kansrijk voor wind zijn geidentificeerd in aanmerking (zie figuur 4.33). Voor zonneparken komen de jonge zandontginningen in aanmerking (zie figuur 5.35) Daarbij zullen automatisch de locaties dichtbij netaansluiting (o.a. in Hapert) worden gezocht door de markt. In dit scenario is qua locaties nog enige sturing mogelijk door bijvoorbeeld een verdeling over de gemeenten te maken (bijvoorbeeld iedere gemeente realiseert 1/5 deel van de opgave). Dit is voor zonneparken goed mogelijk, maar voor windenergie leidt dit in Eersel tot een uitdaging, omdat hier zeer beperkt kansen liggen. Het is theoretisch mogelijk om de opgave (6.670 TJ) te realiseren met toepassing van dit scenario, maar dit heeft niet de voorkeur.

Locaties voor 'concentratie' in Energielandschappen
Voor het scenario 'concentratie' in Energielandschappen moeten keuzes worden gemaakt voor specifieke gebieden. In de figuur op de volgende pagina zijn enkele gebieden aangegeven die in beeld kunnen komen voor het uitwerken van de Energielandschappen strategie. Deze keuze is gebaseerd op de **beschikbare fysieke ruimte**, de **afwezigheid van harde beperkingen** vanuit luchthaven Eindhoven voor windenergie en de **ligging in de grote open jonge zandontginningslandschappen**. In deze gebieden zien wij gezamenlijk in totaal ruimte voor maximaal circa 100 windturbines en circa 2.200 hectare zonnepark, afhankelijk van hoe intensief de gebieden worden ingericht en of bijvoorbeeld (delen van) de NNB kunnen worden gebruikt. De opgave is daarmee haalbaar, maar zeker veeleisend. Uiteraard is nader onderzoek nodig om te bepalen hoe de exacte invulling van deze landschappen er per gebied uit zou kunnen zien en of er mogelijk toch nog gebieden afvallen. Dit kan in een plan-m.e.r. Een belangrijk aandachtspunt daarbij is de maatschappelijke context (hoe worden inwoners op een goede manier betrokken bij deze transitie).

Van de voorgestelde gebieden wordt (na de kaart op pagina 111) de verwachte bandbreedte van mogelijk te installeren vermogen beschreven.



Legenda

- Bestaande windparken
- Windparken in ontwikkeling
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Bebouwde kom
- Kansen wind Jonge zandontginning
- Kansen zon op veld Jonge zandontginning

PONDERA consult

0 2400 4800 m

Er zijn in totaal acht gebieden aangemerkt, die met letters zijn aangeduid in de kaart. Een nadere afbakening of begrenzing van de gebieden, alsmede de inrichting kan in het kader van het nog op te stellen plan-m.e.r. worden uitgevoerd. In onderstaande tabel wordt een inschatting gegeven van de potentie per gebied. Deze potentie is ingeschat in een bandbreedte variërend van een minimale invulling (gebruik van de beschikbare ruimte binnen de bestaande kaders) tot een zeer intensieve invulling (gebruiken van de ruimte voor energieopwekking, andere gebruiksfuncties zijn ondergeschikt).

Potentie per Energielandschap

Gebied	Potentie zonne-energie	Potentie windenergie
A	tussen 150 - 300 hectare	tussen 5 - 10 windturbines
B	tussen 100 - 180 hectare	niet geschikt voor windturbines
C	tussen 50 - 150 hectare	niet geschikt voor windturbines
D	tussen 50 - 150 hectare	tussen 10 - 20 windturbines
E	tussen 200 - 400 hectare	niet geschikt voor windturbines
F	tussen 250 - 500 hectare	tussen 12 - 25 windturbines
G	tussen 100 - 300 hectare	tussen 10 - 25 windturbines
H	tussen 100 - 200 hectare	tussen 8 - 20 windturbines
I*	tussen 50 - 100 hectare	geen extra windmolens, buiten bestaande
Totaal	tussen 1.050 - 2.280 hectare (+/- 3.000 - 6.000 TJ)	tussen 45 - 100 windturbines (+/- 1.620 - 3.600 TJ)

** deze locatie is opgenomen aangezien uit ambtelijk overleg is gebleken dat er mogelijk gemeentegrensoverschrijdende kansen liggen.*

Uit deze tabel blijkt dat de doelstelling (energieneutrale Kempen) binnen deze zoekgebieden haalbaar is, mits deze optimaal worden benut als energielandschap.

6.5 Conclusie en vervolg

Gezien de ambitieuze opgave voor duurzame (wind- en zonne) energie adviseren wij om te kiezen voor concentratie van energieopwekking in Energielandschappen binnen de concentratiegebieden. Deze keuze levert op de lange termijn de meeste landschappelijke kwaliteit, zorgt voor een efficiente opwek en mogelijkheden tot netuitbreiding op strategische plaatsen, in overleg met Enexis en TenneT. Bovendien is met dit scenario veel meer sturing vanuit de overheid mogelijk. Samenwerking tussen de Kempengemeenten, maar ook tussen initiatiefnemers, inwoners en grondeigenaren in deze concentratielocaties is hierbij essentieel.

De uitwerking van de locaties A t/m H kan in een planMER verder worden vormgegeven, waarbij een aantal alternatieven kunnen worden getoetst op het gebied van invulling (mate van invullen van gebieden met wind en zon) en combinaties van gebieden (bijvoorbeeld de opgave halen met 5 van de 8 gebieden?). Bij de start van het planMER (Notitie reikwijdte en detailniveau) kunnen deze alternatieven worden opgesteld. Op dat moment kan mogelijk ook nog grensoverschrijdend gekekeken worden naar koppelkansen met zoeklocaties die in gemeenten buiten de Kempen worden ontwikkeld.

Voorbeeld stappenplan ontwikkeling concrete projecten

Met de doelstellingen en het afwegingskader in de hand, is het goed om met een éénduidig stappenplan projecten op te pakken en aan te vliegen. Met als belangrijkste opgave om zoveel mogelijk iedereen in het gebied rondom een (potentieel) project gelegenheid te bieden om te participeren in de ontwikkeling ervan. Uiteraard afhankelijk van de aard en omvang van het project. Op hoofdlijnen worden de volgende stappen gevolgd:
1. Het vormgeven van het project: wie doet mee, wat is het doel en hoe wordt het voorbereid?
2. Het uitwerken van het project: uitvoeren van benodigde onderzoeken, keuzes maken.
3. Besluitvorming over het project: eventuele wijzigingen bestemmingsplan, vergunningen enz.
4. Realisatie van het project: contracttering, financiering, bouw.
5. Exploitatie van het project.

Stap 1. Vormgeven initiatief
Zoals aangegeven in het afweginskader is er een voorkeur voor projecten, waarbij het initiatief lokaal ligt en waarbij het initiatief open staat voor toetreding door lokale partijen, zoals ondernemers, inwoners en belangenorganisaties. Een project start met een initiatief. Dat kan nog vormloos zijn, zonder juridische structuur.
In deze stap stimuleert de gemeente de totstandkoming van het gesprek vanuit de volgende insteek:

- Er is een opgave.
- Welke betrokkenheid willen de mensen uit het gebied (ondernemers en inwoners en belangenorganisaties) hebben bij het uitwerken van de opgave en het maken van keuzes?
- Welke spelregels moeten worden gehanteerd? Het afwegingskader van de gemeente is daarbij de basis, maar de spelregels worden concreet gemaakt voor deze opgave.

De gemeente zorgt ervoor dat de mensen in het gebied aan tafel komen en dat de samenwerking wordt vastgelegd in een convenant. Ook moet een Plan van Aanpak (PvA) worden opgesteld. Dat PvA beschrijft de ontwikkelstappen, maar bevat ook elementen op het gebied van communicatie en participatie. Zo kan bijvoorbeeld een lokaal platform duurzame energie worden opgezet, met brede stuurgroep en een projectgroep voor de uitwerking.

Om te komen tot samenwerking is duidelijkheid over en begrip voor elkaars ambities, mogelijkheden, zorgen en belangen van essentieel belang. Dat is de basis voor vertrouwen. Openheid en tijd spelen hierbij ook een belangrijke rol. In een document over de samenwerking is het belangrijk om deze zaken te borgen, door duidelijk te maken wie betrokken is bij keuzes en op welke wijze dit bij voorkeur gebeurt. Niet alleen met de deelnemers, maar ook met andere mensen in het gebied, die niet nu, maar wellicht op een later moment behoefte hebben om deel te nemen.

Het resultaat van stap 1 is:

- Een samenwerking, die blijkt uit een samenwerkingsdocument.
- Een projectbeschrijving.
- Een PvA, waarin de volgende stappen worden beschreven.

Stap 2. Uitwerking initiatief
Op basis van stap 1 kan de uitwerking van een initiatief beginnen. Per project kan die verschillend zijn. Uitgaande van een project met een open projectomschrijving (zoals bijvoorbeeld de realisatie van windturbines) kent de uitwerking een aantal onderdelen:

- Verkennen van verschillende uitvoeringen, door deze te onderzoeken op voor- en nadelen / kansen en belemmeringen.
- Besluitvorming over deze verkenning, waarbij wordt gekomen tot een meer concrete projectbeschrijving, met duidelijke uitvoeringsopties.
- Uitvoeren van gedetailleerde onderzoeken, als basis voor besluitvorming: eerst binnen de samenwerking maar vervolgens ook bij de gemeente.
- Uitwerking van de samenwerking op de thema's, zoals organisatie (structuur, zeggenschap, deelnemers), financiën (verdeling van kosten, baten en risico's) en communicatie.
- Communicatie- en participatie door draagvlak en betrokkenheid.
- Interne besluitvorming binnen de samenwerking over de kenmerken van het project.

Binnen stap 2 zitten diverse beslismomenten om noodzakelijke keuzes te maken voor verdere uitwerking. Onderdeel van deze stap is de uitvoering van verkenningen en onderzoeken. Deze onderzoeken moeten afgestemd zijn op de kennis, die initiatiefnemers nodig achten voor de eigen besluitvorming (en de achterban). Daarnaast moeten de onderzoeken informatie opleveren, om een basis te leggen voor de vervolgstappen. Bij windprojecten kan daarbij worden gedacht aan onder meer een Mileu Effect Rapportage.

Het resultaat van stap 2 is:
Een concrete uitwerking van het project.

- Draagvlak binnen het lokaal totstandgekomen initiatief.
- Commitment en overeenstemming tussen de direct participerende betrokkenen.
- De benodigde informatie voor besluitvoming: o.a. MER, vergunningen.

Stap 3. Besluitvorming
In stap 2 is het project uitgewerkt. Nu kan besluitvorming plaatsvinden. De gemeenteraad is altijd het besluitvormende orgaan voor een project. De raad neemt op basis van de uitkomsten van voorgaande stappen, in relatie tot het eigen afwegingskader een besluit.

Stap 4 en 5. Realisatie en exploitatie
Volgend op de besluitvorming vindt de daadwerkelijke realisatie plaats. Die realisatie kent niet alleen technische componenten (ontwerpen, berekeningen, etc.) maar ook juridische en financiële, zoals de contractering en financiering. Vanwege de aard van het project, het continue bouwen en werken aan vertrouwen, is het noodzakelijk dat binnen de initiatiefgroep sprake blijft van een open benadering als het gaat om keuzes en besluiten.



Discussieavond windenergie

7. MAATSCHAPPELIJKE OPGAVE

De energietransitie is naast een juridische, technische en landschappelijke opgave vooral ook een maatschappelijke uitdaging. De energietransitie leidt ertoe dat energie en energieopwekking zichtbaarder worden en dichterbij komen dan mensen nu gewend zijn. Dit betekent ook dat inwoners en bedrijven er meer mee geconfronteerd worden en in sommige gevallen er ook de lasten van ondervinden. Maar hoe kan ervoor gezorgd worden dat ook de lusten en kansen van de grootschalige energietransitie op lokaal niveau kunnen worden gevoeld en acceptatie kan worden vergroot? En hoe kan de samenleving betrokken worden bij de uitdaging om met wind- en zonne-energie te zorgen voor een energieneutrale regio?

Dit hoofdstuk gaat in op voorgenoemde vragen in drie onderdelen: procesparticipatie (7.3.), financiële participatie (7.4) en een uitwerking van een omgevingsfonds (7.5). Voorafgaand geven we een overzicht van de verschillende gedragscodes en beleidsstukken die er reeds geschreven zijn over participatie en wind- en zonne-energie.

7.1 Overzicht participatiebeleid en gedragscodes

Omgevingswet
In 2015 heeft de Tweede kamer besloten dat de ruimtelijke ordeningswetgeving op de schop gaat. Daarom komt er een nieuwe Omgevingswet, waarin alle ruimtelijke regels voor projecten worden gebundeld in één wet. Deze nieuwe Omgevingswet treedt in 2021 in werking. Een belangrijke pijler in de nieuwe wet is het formeel introduceren van omgevingsparticipatie bij projecten. In de wet wordt dit omschreven als:

*'het in een vroegtijdig stadium betrekken van belanghebbenden (burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen) bij het proces van de besluitvorming over een project of activiteit' (*Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2018; Informatieblad Participatie in de Omgevingswet.)*

De wet bevat specifieke regels voor participatie bij het projectbesluit en de omgevingsvergunning. Zo zal er voor projecten bij de start moeten worden aangegeven hoe het participatietraject eruit zal komen te zien. De volgende vragen moeten daarbij worden beantwoord: wie wordt er betrokken, welke rol hebben zij precies, en hoe betrekken we die personen of organisaties? Daarnaast is er een motiveringsverplichting. Dit betekent dat in het uiteindelijke besluit moet worden aangegeven hoe de omgeving is betrokken in de voorbereiding van projecten en wat de invloed daarvan is geweest op het uiteindelijke besluit/het uiteindelijke project. In de Omgevingswet zijn echter geen regels opgenomen voor de vorm waarin de participatie moet plaatsvinden, om in de uitvoering van de wet flexibiliteit te behouden.

Klimaatakkoord 2.0
Op 10 juli 2018 is het voorstel voor hoofdlijnen van het nationale Klimaatakkoord gepresenteerd. Om de ambitieuze doelstellingen uit dit akkoord te kunnen bereiken, is burgerparticipatie essentieel, zo stelt het akkoord. In het kader van dit akkoord is een onderzoek uitgevoerd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de SER. Dit onderzoek heeft betrekking op de maatschappelijke acceptatie en participatie bij het klimaatakkoord. Uit dit onderzoek blijkt dat:

"...mensen beseffen hoe enorm de opgave is en ook dat pijnlijke keuzen noodzakelijk zijn. Niet iedereen ziet de noodzaak voor verandering en wil actief bijdragen, maar grote groepen burgers zijn zelf al in actie gekomen. Wanneer burgers actief meedenken wordt een schat aan kennis en ervaring ontsloten en neemt de kans toe dat mensen zich mede-eigenaar van de plannen gaan voelen. Van de overheid verwachten burgers regie en kaders, maar ook ruimte voor eigen initiatief." (Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, 10 juli 2018)

In het klimaatakkoord is opgenomen dat door het in samenspraak en transparant vaststellen van kwantitatieve doelstellingen per regio een dergelijke actieve houding van burgers en een betere lusten- en lastenverdeling bereikt kan worden. Met andere woorden: er moet samen met burgers, bedrijven en belangengroepen beleid worden gemaakt. Ook in de uitvoering en lusten- en lastenverdeling van concrete projecten ziet het Klimaatakkoord een uitdaging. Een van de genoemde voorstellen is dat 50 procent van de lokale productie uit wind of zon in eigendom komt van de lokale omgeving.

Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
De belangenvereniging voor windenergie (NWEA) stelde in december 2016 samen met de landelijke Natuur- en Milieufederaties, Stichting Natuur & Milieu, Greenpeace, Milieudefensie en ODE Decentraal een gedragscode op voor de ontwikkeling van grootschalige windenergie op land. Hierin zijn een aantal basisprincipes vastgelegd ten aanzien van participatie en acceptatie waaraan alle toekomstige projecten zich zouden moeten committeren.

De gedragscode kent een aantal speerpunten:

- Een goede en open communicatie met de omgeving is essentieel tijdens alle fases van de planvorming. Hierbij moet betrouwbare informatie over inhoudelijke thema's en het proces van een project beschikbaar worden gesteld.
- Voor ieder project stelt de initiatiefnemer een participatieplan op. Hierin worden de belanghebbenden en hun betrokkenheid beschreven. Ook wordt er aangegeven hoe zij worden betrokken bij het project, bijvoorbeeld via klankbordgroepen, individuele gesprekken, ontwerpateliers, etc.
- Voor de versterking van acceptatie en participatie stellen initiatiefnemers een bovenwettelijk bedrag beschikbaar. Als indicatie van de financiële ruimte voor deze bijdrage houdt de windsector een richtbedrag van 0,40 tot 0,50 euro/MWh aan. Deze financiële participatie kan op diverse manieren worden ingevuld: met een gebiedsfonds, korting op energierekening, uitgiften van obligaties, deelname via coöperatie, etc. Dit wordt in overleg tussen initiatiefnemers en omgeving bepaald.

Daarbij stellen de opstellers wel dat ieder project uniek is en maatwerk dus altijd mogelijk moet blijven. Ook is het niet de bedoeling om meerdere financiële maatregelen, bijvoorbeeld vanuit verschillende overheden, op elkaar te stapelen. Voor een initiatiefnemer en de omgeving moet vooraf duidelijk zijn wat er gevraagd wordt aan bijdrage van een project.

Holland Solar, de brancheverenigingvoor de zonne-energie sector, werkt momenteel samen met maatschappelijke partners aan een soortgelijke gedragscode als voor wind reeds is opgesteld. Hierin zal onder andere aandacht worden besteed aan acceptatie en participatie rond grondgebonden zonneparken. Naar verwachting wordt deze in het najaar van 2018 gepubliceerd.

Figuur 7.1: Gedragscode zonneparken

Nederlandse Vereniging Omwonenden Windturbines (NLVOW)
De NLVOW heeft een eigen Gedragscode Windenergie op Land opgesteld, getiteld “samen naar duurzaam” (augustus 2014) . Deze gedragscode is opgesteld in het kader van het eerste Energieakkoord uit 2013. De vereniging heeft deze gedragscode opgesteld omdat zij ontevreden was over het feit dat de verantwoordelijkheid voor het vormgeven van participatie in het Energieakkoord bij de windenergiesector is gelegd en niet bij de omwonenden. In de gedragscode worden een aantal aanbevelingen en handreikingen gedaan om de procedures en processen rond de ontwikkelingen van windenergie te verbeteren. Belangrijkste punten zijn (samengevat):

- Een initiatiefnemer en de overheid dragen er zorg voor dat Natuur- en Milieuorganisaties en omwonenden adequaat, tijdig en doeltreffend geïnformeerd worden over enig plan voor de bouw van een windpark in hun omgeving. De informatie wordt in een vroegtijdig stadium verstrekt, op het moment dat alle opties nog open zijn.
- Er wordt een overleggroep ingericht waarin de initiatiefnemer, de overheid en omwonenden worden vertegenwoordigd en waarin op regelmatige basis wordt overlegd over de realisatie van het project. De initiatiefnemer houdt rekening met de inbreng uit deze groep.
- Omwonenden binnen 750 meter van het project moeten vroeg in de projectontwikkelingen benaderd worden om hen een aanbod te doen om de eventuele bezwaren tegen het windpark weg te nemen. Voor alle woningen binnen 1.250 meter wordt een taxatierapport gemaakt om de waardedaling inzichtelijk te maken.
- De initiatiefnemer zou schade, bestaande uit waardedaling, maar ook overlast in de vorm van effecten als geluid, slagschaduw, natuur, etc. zoveel mogelijk moeten voorkomen. Indien dit niet mogelijk is moeten de schade en overlast via aandelen of een financiële compensatie worden vergoed. Hiervoor is in de gedragscode een rekenmodel opgenomen.
- Er wordt een gebiedsfonds ingericht. De middelen van een gebiedsfonds worden uitsluitend aangewend voor zaken van algemeen nut op het gebied van landschap, natuur of milieu binnen een straal van circa 10 kilometer om het park. De bijdrage aan dit fonds is afhankelijk van de omvang en situering van het project en ligt tussen EUR 1 en EUR 2 per MWh per jaar.
- Een initiatiefnemer of exploitant biedt de bevolking in een straal van 5 kilometer rond een windpark de mogelijkheid om tegen marktconforme voorwaarden te investeren in het te bouwen windpark. Maximaal 25% van het project wordt op deze manier uitgegeven.

Tot slot heeft NLVOW een ‘sterren’ systeem opgenomen in haar gedragscode, op basis waarvan windparken worden beoordeeld. Hoe beter initiatiefnemers voor de omgeving zorgen, hoe meer sterren er te verdienen vallen.

Vereniging Eigen Huis (VEH)
Ook de belangenvereniging voor woningeigenaren heeft een advies opgesteld ten aanzien van windenergie-ontwikkelingen. Hiertoe heeft de vereniging onder haar leden gepeild welke aandachtspunten er volgens hen zijn bij de ontwikkeling van windparken, met een enquête in de gebieden waar windparken uit de Rijksstructuurvisie Wind op land (> 100 MW) gepland stonden (Vereniging Eigen Huis, Onderzoeksrapport Windmolens mei 2016). Ook stelde de vereniging eerder zeven spelregels op waar windturbine-ontwikkelingen volgens de vereniging aan zouden moeten voldoen:

1. Omwonenden van de geplande windturbine(s) moeten in een vroeg stadium bij de plannen worden betrokken. Vanaf de beginfase moeten zij periodiek worden geïnformeerd over het plan en de bouw.
2. Omwonenden mogen deelnemen aan overleggen over de planontwikkeling.
3. Opmerkingen en suggesties van de omwonenden moeten door de initiatiefnemers van de windturbine zwaar meegewogen worden in de planontwikkeling. Als de initiatiefnemers deze suggesties niet ter harte nemen, moeten zij dit goed motiveren.
4. De initiatiefnemer moet omwonenden in een zo vroeg mogelijk stadium een aanbod doen, zodat eventuele bezwaren en overlast van de molen worden weggenomen of gecompenseerd.
5. Omwonenden kunnen financieel participeren en profiteren van de windturbine(s).
6. Na de bouw moeten de initiatiefnemers en omwonenden de afspraken borgen en evalueren.
7. Er moet een onafhankelijk klachtenloket komen voor het niet, of niet goed naleven van de regels

7.2 Procesparticipatie

Uit de bovenstaande beleidsstukken, richtlijnen en adviezen blijkt dat het betrekken van de omgeving een belangrijk streven zou moeten zijn bij ieder windenergieproject. Dit geldt natuurlijk ook voor zonneparken. De drie belangrijkste aspecten daarbij zijn: wanneer moet er worden gestart met de procesparticipatie, wie moeten er deelnemen aan dit proces en welke rol/bevoegdheden hebben de deelnemende partijen?

Wanneer? Zo vroeg mogelijk betrekken
Een van de dilemma's bij procesparticipatie is het tijdstip van betrekken van de omgeving. Zo vroeg mogelijk is het devies. Maar wanneer is het vroeg genoeg? Het is immers ook belangrijk dat er iets is om over te praten: het is cruciaal dat er al enige informatie beschikbaar is.

Er zijn feitelijk twee belangrijke momenten voor omwonenden om betrokken te worden bij de ontwikkeling van grootschalige zonne- en windenergie: bij de beleidsvorming waar de koers wordt uitgezet en bij de uitvoering van concrete projecten. Het tweede moment is vaak wel in beeld bij betrokken projectontwikkelaars en ambtenaren of bestuurders, maar het eerste veel minder. Terwijl juist in die fase de keuzes (op hoofdlijnen) worden gemaakt, die concrete projecten later (on)mogelijk maken.

Planvorming op hoofdlijnen
Op het moment dat zoekgebieden worden aangewezen in een structuurvisie, beleidskader, of ter voorbereiding van een milieueffectrapport, worden feitelijk al belangrijke keuzes gemaakt die omwonenden van die gebieden raken. Het advies is dan ook om reeds in deze fase het participatieproces te starten. Dit kan bijvoorbeeld door tijdens of nog voor het opstellen van de NRD voor de plan-m.e.r. een aantal stakeholdersbijeenkomsten te organiseren, waarin redelijk vrij gediscussieerd en gefilosofeerd kan worden over locaties voor duurzame energie, maar ook over invulling van de opgave met wind en/of zon en de keuze voor spreiding of concentratie? Uiteraard is een goede inkadering essentieel: de opgave (namelijk het zoeken naar locaties voor deze ontwikkelingen) moet helder zijn en door de deelnemers worden onderschreven.

Planvorming op projectniveau
Daarnaast is er participatie op projectniveau. Dit kan verschillende vormen hebben: van het informeren van omwonenden van een project (laagste trede van de participatieladder) tot het meebeslissen over de invulling van het project. Ook hier geldt: zo vroeg mogelijk betrekken van de omgeving is essentieel: dit voorkomt het gevoel van 'achterkamertjes'. Zodra een initiatiefnemer (dit kan een projectontwikkelaar zijn, maar ook een burgercoöperatie) een concrete locatie wil ontwikkelen en daartoe een voorstel indient bij een bevoegd gezag, zou de participatie moeten worden gestart door de initiatiefnemer. Een eis van het bevoegd gezag kan het opstellen van een participatieplan zijn (zie ook paragraaf 6.2 over de eisen die de Omgevingswet hiervoor stelt).

Men streeft naar een zo vergaand mogelijke participatie van de omgeving op projectniveau, maar daarbij moeten wel een aantal kritische vragen worden gesteld: wie moet hierbij worden betrokken en welke bevoegdheid wordt toegekend aan deze personen. Hieronder gaan we hier verder op in.

Wie moet worden betrokken?

Belanghebbend
Bij het maken van een participatieplan is een van de eerste vragen die opkomt: wie moet er worden betrokken of gehoord in het proces? In eerste instantie wordt dan – terecht - gedacht aan direct omwonenden en belangenorganisaties. Maar tot op welke afstand is iemand 'belanghebbend'? Moeten aangrenzende bedrijven ook betrokken worden of hebben die een beperkter belang? Maakt het feit dat iemand recreëert in een bepaald gebied deze persoon tot mogelijke participant? Of is dit begrensd bij personen die direct aanwonend zijn en vanuit hun huis zicht hebben op een project? En is zicht een criterium of niet? Allemaal terechte vragen, die niet even eenvoudig te beantwoorden zijn.

Vaak wordt dit vraagstuk in de praktijk opgelost door via bestaande 'instituties' zoals dorpsraden, bewonersplatforms of buurtverenigingen mensen te betrekken. Impliciet wordt er bij die keuze vanuit gegaan dat deze organisaties de 'inwoner' vertegenwoordigen en dus een bepaalde (democratische) legitimiteit hebben. Hoewel deze organisaties zeker enige mate van legitimiteit hebben, is het wel de vraag in hoeverre zij 'de inwoner' wel representatief vertegenwoordigen. Ze worden vaak namelijk niet democratisch gekozen. Bovendien wordt de hedendaagse maatschappij steeds individualistischer van aard, waarbij mensen steeds minder betrokken zijn in verenigingen en vrijwillige overlegstructuren. In dat kader rijst de vraag of een dorpsraad wel een afspiegeling van de omgeving is en dus wel een legitieme

vertegenwoordiging betreft. De suggestie wordt al snel gewekt dat de mening van deze raad de mening van de omgeving weerspiegeld, maar is dat het geval? En hoe kan er voor gezorgd worden dat een goede vertegenwoordiging gehoord wordt? Hieronder gaan we hierop in.

Stakeholder analyse en open avonden
Een van de oplossingen is het opstellen van een goede stakeholderanalyse bij de start van een project of proces om te komen tot beleid. Hierbij worden de volgende vragen gesteld:

- **Wie** is er in de omgeving van het project woonachtig, werkzaam, recreëert er of is anderzijds regelmatig aanwezig?
- **Wat** is het belang van deze personen, bedrijven of organisaties?
- **Welke** 'macht' hebben deze partijen (politiek, financieel, etc.)?

Op basis van deze vragen kan een lijst van partijen worden opgesteld die een bepaald belang hebben bij een projectgebied. Ook kan een verdeling worden gemaakt van de mate van belang en de mate van invloed. Deze lijst kan helpen om specifieke partijen uit te nodigen om deel te nemen aan het participatieproces rond een project. In ieder geval is hiermee aan de voorkant een afweging gemaakt van de belangen en benodigde betrokkenen.

Een andere insteek kan het organiseren van een aantal open avonden zijn, bijvoorbeeld per buurtschap, woonwijk of woonkern, waarbij een ieder wordt uitgenodigd mee te praten. Het is belangrijk dat deze avonden vroegtijdig in het proces worden georganiseerd, wanneer nog alle opties open zijn en zoveel mogelijk mensen worden bereikt. Op basis van deze avonden zou eventueel een klankbordgroep kunnen worden gevormd van mensen die constructief kritisch willen meedenken op projectniveau.

Voor dergelijke avonden gelden een aantal duidelijke do's en don'ts.

Do's:
- Vroeg in het proces organiseren (wanneer nog daadwerkelijk opties op tafel liggen);
- Zo breed mogelijk mensen benaderen om deel te nemen;
- Uitleggen wat de aanleiding en nut- en noodzaak is;
- Duidelijk maken wat het doel is, maar ook wat wel en niet onderdeel van de discussie kan zijn (wanneer het gaat over locaties voor wind- en zonne-energie opwekking is het niet nuttig om te discussiëren over het bestaan van klimaatverandering);
- Goede gespreksleider(s) aanstellen, zodat in kleine(re) groepjes een inhoudelijk debat kan worden gevoerd;
- Zorg voor aanwezigheid van voldoende inhoudelijke kennis, zodat vragen van deelnemers goed worden beantwoord. Denk vooraf na over welke vragen verwacht kunnen worden;
- Maak een goede verslaglegging van de input en geef een terugkoppeling van wat er (wel en niet) gedaan wordt met de inbreng (en waarom).

Don'ts:
- Plenaire sessies zoveel mogelijk vermijden: dit komt te snel eenzijdig over en geeft de indruk dat veel al is beslist (ook al is dat niet het geval). Bovendien biedt dit een podium aan personen of organisaties die geen constructieve bijdrage willen leveren - een emotioneel debat levert weinig op;

- Geen valse verwachtingen wekken: als iets niet realistisch is, wek dan ook niet de indruk dat dit wel een serieuze optie is. Durf wel buiten de gebaande paden te denken, ook als dat in eerste instantie lastig lijkt;
- Na een enthousiaste eerste avond een lange stilte houden: koppel juist tijdig terug en houdt mensen op de hoogte van de voortgang;
- Gaandeweg het proces aanpassen: ruimte voor reflectie is prima, maar voorkom verwarring door (te veel) wijzigingen.

Figuur 7.2: Voorbeeld praktijk - Windenergie in de gemeente Barneveld

De gemeente Barneveld heeft in het voorjaar 2018 besloten nieuwe locaties voor windenergie te gaan onderzoeken. Het doel is om uiteindelijk zoekgebieden aan te wijzen in een structuurvisie. Het onderzoek is gestoeld op twee pijlers: enerzijds is er een verkenning gemaakt van de technisch-juridische mogelijkheden op basis van wet- en regelgeving rond windmolens. Anderzijds is een breed ingestoken participatietraject opgezet, omdat de gemeente het beleid wil vormgeven samen met inwoners, bedrijven en andere belangstellenden. Hiervoor zijn verschillende open discussieavonden georganiseerd, waarin per woonkern binnen de gemeente Barneveld is gesproken over welke locaties de belanghebbenden als geschikt voor windenergie ervaren. Hierbij ging het er nadrukkelijk niet om locaties te presenteren, maar juist om te vragen: waar kan windenergie volgens u gerealiseerd worden? Daarbij is vooraf wel door de gemeente een toelichting gegeven over de achterliggende nut- en noodzaak.

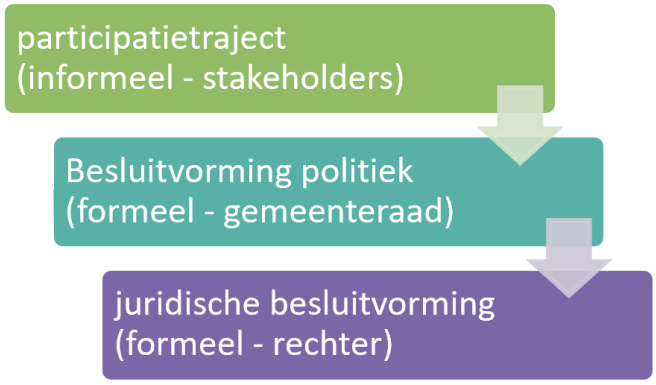
De avonden werden goed bezocht en er werden een aantal concrete en interessante projectlocaties genoemd door aanwezigen. De opgave die er ligt (klimaatneutraal worden) was voor veel mensen een eye-opener, maar er ontstond ook een gezonde discussie over of, en zo ja, waar, die opgave binnen de gemeentegrenzen kan worden gerealiseerd.



De door de bewoners en bedrijven geopperde locaties worden, samen met de locaties die al uit de technisch- juridische verkenning zijn gedestilleerd, meegenomen in een nog op te stellen plan-m.e.r. Op deze manier is middels een open en transparant proces in een vroegtijdig stadium gezorgd voor betrokkenheid. Op dit moment in het proces liggen alle opties nog open en zijn er nog keuzes te maken.

Bevoegdheid en beslismacht

In een participatieproces zijn verschillende formele en informele besluitvormingsmomenten aan de orde. Iedere partij heeft een bepaalde rol, afhankelijk van de inrichting van het proces. Echter, er moet uiteindelijk een besluit worden genomen binnen de daarvoor in Nederland geldende wettelijke kaders voor de procedures van bijvoorbeeld vergunningen, bestemmingsplannen en structuurvisies. Dit betekent dat in veel gevallen de gemeenteraad en vervolgens eventueel een rechter het laatste woord heeft. Maar wat is dan de macht van een deelnemer aan het participatieproces?



Figuur 7.3: Besluitvormingsmomenten

Bij de inrichting van een participatieproces voor de ontwikkeling van grootschalige wind- en zonne-energie projecten is het essentieel om aan de voorkant duidelijk te maken wie welke beslissingsmacht en bevoegdheden heeft. Is de uitkomst van een participatietraject of gezamenlijke ontwerpsessie bijvoorbeeld bindend, of is het slechts een advies waar vanaf geweken kan worden? Daarbij moet opgepast worden dat er aan de voorkant geen valse verwachtingen worden gewekt, omdat de kans dan te groot is dat dit niet leidt tot een constructief resultaat. Indien een projectontwikkelaar teveel vrijheid krijgt, is het logisch dat deze zijn of haar belang optimaliseert en met zo min mogelijk inspanning probeert een vergunning te verkrijgen. Hetzelfde geldt voor een omwonende die liever geen project ontwikkelt ziet. Deze omwonende zal zich niet genoodzaakt voelen om constructief mee te denken over de inrichting van een project, zolang hij of zij de indruk heeft dat er nog een kans is dat het project kan worden tegengehouden. Anderzijds is het ook niet wenselijk om een participatieproject in te richten zonder enige verplichtingen. Dit kan heel snel worden ervaren als 'voor de bühne', en het beoogde effect – het creëren van draagvlak en betrokkenheid – wordt dan eerder verminderd dan verbeterd.

Kortom: aan de voorkant moet goed duidelijk worden gemaakt:

1. Wie mag beslissen?
2. Waarover mag worden besloten (en waarover niet)?
3. Wat is de waarde van die besluiten (adviserend of bindend)?

Draagvlak als criterium

Regelmatig wordt vanuit bewoners of politiek aangegeven dat draagvlak voor een project hét criterium zou moeten zijn om te bepalen of een project doorgang mag vinden of niet. Cruciaal wordt dan het antwoord op de vraag wat er onder draagvlak wordt verstaan. Betekent het dat álle omwonenden een project moeten steunen, of slechts een percentage daarvan? Wie zijn dan precies die 'omwonenden' (welke afstand tot het project) en waarom hebben zij die beslissingsmacht? Vaak gaat het immers om projecten met een maatschappelijk nut, en is het niet alleen een project waar individuen een voordeel uit halen. Dergelijke projecten kenmerken zich door de aanwezigheid van schaalniveaus wat betreft voordelen en effecten (lusten en lasten). Het effect van bijvoorbeeld een grootschalige zonneweide (of windpark) voor de omgeving is bijvoorbeeld aantasting van de directe woonomgeving. Het nut ligt bij de (energie)maatschappij die over meer duurzame energie gaat beschikken en bij enkele individuen (initiatiefnemer, grondeigenaar, investeerders) die enig financieel gewin uit het project halen.

Ter vergelijking kan naar de realisatie van een infrastructuurproject gekeken worden, bijvoorbeeld de aanleg van een rondweg rond een woonkern. Principieel is er niet veel verschil tussen de aanleg van een rondweg waar de nadelen (omwonenden van de nieuwe weg ondervinden geluidsoverlast) op een ander schaalniveau liggen dan de voordelen (ontlasten van een woonkern). Participatie in de vorm van het volop betrekken van omwonenden bij het kiezen van het tracé van de weg en het mee laten denken over de uitvoering en over maatregelen om overlast te beperken, zal leiden tot minder weerstand, maar dat er tegenstanders zullen blijven is goed denkbaar. Wie beslist er in dat geval over het wel of niet doorgaan van het project? Het lijkt niet logisch om die bevoegdheid geheel bij (een bepaald percentage voorstanders van) de directe omgeving te leggen: de kans dat de weg er dan ooit zal komen is klein.

Het democratisch stelsel in Nederland is ontworpen om over ruimtelijke ingrepen met een groter maatschappelijk belang op de verschillende bestuursniveaus beslissingen te nemen. Namelijk die van gemeente (door de gemeenteraad), provincie (door Provinciale Staten) en Rijk (door Tweede Kamer) . Het lijkt logisch om daarbij aan te sluiten als het om beslissingen gaat over het wel of niet doorgang laten vinden van grootschalige energieprojecten. Dat daarbij gekeken wordt of een project past in de omgeving, of het voldoet aan alle ruimtelijke randvoorwaarden, of de omgeving goed betrokken is en of er enige balans is in de lusten en lasten, is natuurlijk heel goed mogelijk.

Figuur 7.4: Draagvlak als criterium

7.3 Financiële participatie: lusten en lastenverdeling

Economische betrokkenheid bij een project vergroot in algemene zin het draagvlak voor projecten. Uit onderzoek is bijvoorbeeld gebleken dat voor windenergieprojecten de ervaren hinder afneemt als mensen economisch profijt hebben van een project. Voor grootschalige ruimtelijke veranderingen in de leefomgeving, zoals wind- en zonneparken, geldt dat een goede verdeling van de lusten en lasten de acceptatie en het draagvlak kunnen vergroten. Om dit te bereiken zijn er verschillende mogelijkheden, waarvan er hieronder de meest voorkomende geschetst worden. Iedere vorm heeft voor- en nadelen, die we per optie kort bespreken.

Financiële participatie – aandelen of obligatielening
Een veelgebruikte constructie is het uitgeven van aandelen of obligaties in een project. Dit betekent dat er, vaak pas na de realisatie van een project, aandelen worden verkocht, of dat er, voorafgaand aan de realisatie van een project, een obligatie(lening) wordt uitgegeven tegen een vaste jaarlijkse rente. Aandelen leveren potentieel meer op, maar hebben ook een inherent risico, aangezien er alleen dividend uitgekeerd wordt bij een positief resultaat. Vaak wordt er een maximaal percentage van een project in deze vorm uitgegeven (een veelgebruikt percentage is 20-25%). De obligatielening is de meest gebruikte vorm.

Voordelen:
- Deze constructies zijn beproefd en juridisch relatief eenvoudig op te zetten;
- Voor de ontwikkeling van een project heeft dit relatief weinig consequenties, het merendeel van de aandelen is nog steeds in handen van een professionele ontwikkelaar die het grootste risico draagt.

Nadelen:
- Om profijt te hebben van een project moet er geïnvesteerd worden. Dit betekent dat mensen de (financiële) middelen moeten hebben om dit te kunnen doen. Niet investeren betekent ook geen lusten. Zo worden mensen met weinig investeringsmiddelen uitgesloten van participatie.
- Aandelen hebben een substantieel inherent risico: in (grootschalige) duurzame energieprojecten wordt vaak gebruik gemaakt van projectfinanciering via een bank. De bank (en de belastingdienst) hebben altijd voorrang op de aandeelhouders, waardoor het in jaren met minder opbrengst kan voorkomen dat er helemaal geen dividend wordt uitgekeerd.

Lokaal eigendom – coöperatief project
Een andere mogelijkheid is het ontwikkelen van een volledig coöperatief project. In dat geval is het project in volle eigendom van de lokale bevolking, vaak via een energiecoöperatie. De coöperatie is dan projectontwikkelaar, eigenaar en (mede)financier van een project. Deze constructie wordt tot op heden veel gebruikt voor relatief kleinere duurzame energieprojecten, maar is ook mogelijk bij grotere ontwikkelingen (zie kader Kader 6.4).

Voordelen:
- De volledige ontwikkeling is lokaal en zeggenschap ligt dus bij de directe omgeving van een project, waardoor een gevoel van betrokkenheid gemaximaliseerd kan worden.
- Lusten en lasten worden direct en door de directe omgeving gevoeld, revenuen blijven 100% lokaal.

Nadelen:
- Het volledig zelf ontwikkelen van een project vereist kennis, kunde en middelen en is een langdurig traject (minimaal 1-2 jaar). Coöperaties zijn hier lang niet altijd voor toegerust en hebben ondersteuning nodig op dit punt;
- Het ontwikkelen en exploiteren van een energieproject betekent ook (financiële) risico's lopen: er is ook een kans op tegenvallende resultaten of het helemaal niet doorgaan van een project;
- Er is voldoende animo in de omgeving nodig om een project van de grond te krijgen: men moet willen (en kunnen) investeren.

Omgevingsfonds
Een derde optie is het oprichten van een omgevings- of duurzaamheidsfonds. Dit fonds wordt gefinancierd door bijdragen uit de winst van energieprojecten. Uit een dergelijk fonds kunnen vervolgens lokaal projecten worden gefinancierd die bijdragen aan de energietransitie, energiebesparing of leefbaarheid van de buurt. Een andere optie is dat uit het fonds een vergoeding aan (direct) omwonenden wordt betaald voor de nadelen die zij van een project ondervinden. Een combinatie van deze opties is vanzelfsprekend ook mogelijk. Het fonds wordt ondergebracht in een stichting met een onafhankelijk bestuur, dat aanvragen beoordeelt.

Dit fonds kan gefinancierd worden door een vaste bijdrage per project of de bijdragen te laten afhangen van het geïnstalleerd vermogen. Een andere optie is om de bijdrage te relateren aan de geproduceerde hoeveelheid energie, zodat dit meebeweegt met de daadwerkelijke (jaarlijks fluctuerende) opbrengst uit een project. De gedragscode van de NWEA schrijft in dat laatste geval bijvoorbeeld een bijdrage van EUR 0,50 per megawattuur (mWh) voor. Een belangrijk aandachtspunt is dat de verwachtingen voor de omgeving van een dergelijk fonds (en wat daaruit gefinancierd kan worden) realistisch gehouden worden.

Voordelen:
- Via een omgevingsfonds kunnen omwonenden profiteren van een project, ook zonder zelf te investeren of risico te lopen. Daarmee worden ook lusten gedeeld met mensen die zelf weinig of geen middelen hebben.
- Indien de middelen in een fonds worden gebruikt om besparingsmaatregelen of kleine duurzame energie-initiatieven te ondersteunen, kan daarmee de energietransitie extra worden versneld.

Nadelen:
- Het vragen van een bijdrage is feitelijk een vorm van belasting heffen op duurzame energieprojecten, terwijl deze projecten aan de andere kant gesubsidieerd worden via de SDE+ regeling.
- De hoogte van een afdracht moet zorgvuldig vastgesteld worden. Het moet worden voorkomen dat duurzame energie-initiatieven niet meer van de grond komen doordat het niet meer aantrekkelijk is om erin te investeren.

In bijlage 2 is een uitwerking gemaakt van de mogelijke bijdrage van een zonnepark of windenergieproject in de Kempen aan een energiefonds.

Figuur 7.5: Voorbeeld uit de praktijk: windpark Nijmegen-Betuwe

In de gemeente Nijmegen heeft de coöperatie WindpowerNijmegen een eigen windpark van vier windturbines ontwikkeld en gebouwd. Dit project is voor 100% in handen van lokale burgers en de ruim 1.000 leden hebben samen ruim 2.000.000 euro bij elkaar gebracht voor de realisatie van het project. Gedurende de ontwikkelfase hebben de gemeente Nijmegen en de Provinciale Investeringsmaatschappij de coöperatie ondersteund, onder andere door (een deel van) de procedurekosten op zich te nemen, de grond ter beschikking te stellen en een achtergestelde lening te verstrekken. De coöperatie kon daarmee op haar beurt een professionele projectontwikkelaar inhuren om het ontwikkelproces te begeleiden. Het resultaat is een windpark dat unaniem door de gemeenteraad is gekomen en in het algemeen als een succes wordt gezien als het gaat om lokale betrokkenheid.



Na de realisatie is er ook een omgevingsfonds opgericht, waaruit de omliggende kernen kunnen meeprofiteren (naast eventueel deelname in de coöperatie). Dit fonds verstrekt subsidies voor initiatieven op het gebied van energiebesparing, duurzaamheid en leefbaarheid. Ondanks dit succesverhaal is het goed te beseffen dat deze formule geen garantie is om tegenstand te voorkomen. Ondanks alle inspanningen heeft ook dit project een juridische procedure doorlopen, tot aan de Raad van State.

7.4 Grondspeculatie

Op veel plekken in Nederland wordt door projectontwikkelaars in de duurzame energie gezocht naar mogelijke projectlocaties. In deze zoektocht worden grondeigenaren benaderd met het aanbod om een project te ontwikkelen op land van de grondeigenaar, tegen een vaste jaarlijkse vergoeding per MW geïnstalleerd vermogen, per geproduceerde eenheid energie of per hectare. Hoewel dit in de vrije markt natuurlijk is toegestaan, leidt dit wel tot een ongewenst neveneffect. Er worden inmiddels zulke hoge bedragen geboden, dat die - met name voor zonneparken - in de huidige marktomstandigheden tot een zeer marginale businesscase leiden. De kans dat deze projecten binnen afzienbare termijn gerealiseerd worden is gering, tenzij de kostprijs voor de installaties sterk daalt. Tegelijkertijd is een grondeigenaar wel voor langere tijd (veelal 5-10 jaar) gebonden aan een dergelijk contract, ook wanneer er niets ontwikkeld wordt. In de contracten is namelijk vaak geen realisatieverplichting opgenomen, maar wordt er pas uitgekeerd wanneer een project gerealiseerd wordt.

Met andere woorden: sommige projectontwikkelaars speculeren door gronden vast te leggen en te hopen op een gunstige(re) markt, waarin de prijzen dalen of er een vergunning wordt verleend voor een project op een locatie, mede door het creëren van schaarste. Een andere optie is dat de contracten vervolgens worden doorverkocht aan een derde partij. Deze ontwikkelingen zijn vanuit maatschappelijk perspectief ongewenst, aangezien ze een prijsopdrijvend effect kunnen hebben op duurzame energie, terwijl de kostprijs daarvan juist zou moeten dalen.

De minister van Economische Zaken en Klimaat heeft reeds gepoogd dit probleem te ondervangen door de grondvergoeding in de SDE+ berekeningen voor het najaar van 2018 buiten beschouwing te laten. Voor de Kempengemeenten is het niet eenvoudig dit probleem op te lossen, maar er zijn wel enkele stappen die de gemeente kan zetten:

1. Geef voorlichting aan grondeigenaren via de gemeentelijke informatiekanalen over grondcontracten en hoe om te gaan met speculanten;
2. Behandel (grootschalige) projecten in een bepaald gebied gezamenlijk (waarmee concurrentie wordt vermeden). Dit kan middels een gebiedsbenadering waarbij wordt uitgegaan van een grondpool en iedereen in een gebied meedeelt, ongeacht op welk stuk grond de productie-installatie wordt gerealiseerd en naast grondeigenaren ook inwoners meedelen. De grondeigenaar krijgt slechts een vergoeding voor het gebruikte areaal. De ‘winst’ in het project wordt verder naar rato verdeeld over alle deelnemers in een gebied. Bij toepassing van concentratie van duurzame energieopwekking in Energielandschappen (zie vorige hoofdstuk) in afgebakende gebieden is dit goed uitvoerbaar.
3. Zet gemeentelijke gronden in voor duurzame energieontwikkeling. Op deze gronden is de gemeente aan zet en kan een partij worden geselecteerd op basis van maximale maatschappelijke meerwaarde.

7.5 Advies voor De Kempen

Beleidsvorming grootschalige zon en wind
In dit hoofdstuk zijn verschillende handvatten beschreven om de maatschappelijke opgave van de energietransitie vorm te geven. Voor de Kempengemeenten hebben we daarvoor de belangrijkste op een rij gezet voor het huidige proces rond grootschalige wind- en zon:

1. Betrek inwoners en belangenorganisaties in een zo vroeg mogelijk stadium en leg telkens het nut en de noodzaak van de energietransitie uit. Betrek deze stakeholders op een moment dat er nog iets te kiezen valt. Nu de locaties voor grootschalige wind- en zonneparken in de Kempen steeds concreter worden is dit ook het moment om input te vragen van deze stakeholders, bijvoorbeeld bij de start van een plan m.e.r. waar de te onderzoeken alternatieven worden gekozen. Hierbij zou een open dialoog moeten worden gevoerd over de invulling van de opgave (wind en/of zon? hoeveel en welke verdeling? concentratie of spreiding? waar wel en waar liever niet?). Hierbij kan ook worden gesproken over de invulling van een omgevingsfonds. Bijvoorbeeld de vraag op welke manier inwoners de middelen uit dit fonds het liefst ingezet zien worden (vooral als tegemoetkoming voor direct omwonenden, of juist breder als verbetering van de leefomgeving?).
2. Ben aan de start van dit proces duidelijk over welke onderwerpen wel en niet onderwerp van discussie zijn en welke rol deze overlegstructuur speelt. Dit wordt in het participatietraject onder de nieuwe omgevingswet ook wel het 'kader' genoemd waarbinnen de input kan worden gegeven.
3. Zorg, voorafgaand aan de vaststelling van het beleid of een plan, voor een terugkoppling aan de deelnemers in deze participatiesessies. Waarom zijn bepaalde opties die zijn aangedragen juist wel of niet meegenomen?

Concrete projecten
Vervolgens zal per concreet project eveneens een (proces)participatietraject moeten worden georganiseerd. Hiervoor is de initiatiefnemer primair aan zet, maar kan de gemeente een faciliterende rol spelen. Dit kan bijvoorbeeld door op participatiebijeenkomsten het verhaal over nut- en noodzaak en het algemene belang van duurzame energie, maar ook door de eisen die aan projecten gesteld worden vanuit de overheid, uit te leggen.

Voor concrete projecten gelden dezelfde globaal dezelfde aandachtspunten als hierboven onder 1 t/m 3 toegelicht, alleen dan projectspecifiek. Dit betekent dat de scope beperkter (lokaler) is. Daarnaast gelden een aantal aanvullende onderdelen voor concrete projecten:

1. Maak bij de uitvoering van specifieke wind- en zonprojecten een goede stakeholderanalyse per project, zodat duidelijk is wie waarom belanghebbend is.
2. Probeer projecten zoveel mogelijk lokaal op te pakken en stimuleer (kleinschalige) lokale coöperatieve ontwikkelingen. Deze dragen bij aan draagvlak voor energietransitie. Voorkom echter wel het categorisch uitsluiten van grote(re) ontwikkelingen, aangezien die ook belangrijk zijn voor het behalen van de uiteindelijke energietransitie doelstellingen.
3. Zorg voor een eerlijke (maar niet per definitie gelijke) verdeling van lusten en lasten van projecten. Dit kan door het opzetten van een gemeentelijk of regionaal om gevingsfonds, waar ieder project een bijdrage aan moet leveren. De hoogte van de bijdrage is afhankelijk van de hoeveelheid opgewekte energie en het type project (zie ook bijlage 2 voor een uitwerking van deze bijdrage).



8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit rapport is een uitgebreide beschouwing gemaakt van de mogelijkheden voor de realisatie van grootschalige wind- en zonne-energie in de Kempen. Op basis van dit haalbaarheidsonderzoek kunnen een aantal conclusies worden getrokken over de mogelijkheden voor grootschalige wind- en zonne-energie in de Kempen. Belangrijk is om hierbij de doelstelling (energieneutraal worden) in gedachten te houden. Om deze doelstelling te kunnen halen zijn uiteindelijk circa 186 windturbines, 2.250 hectare zonnepanelen, of een combinatie van deze bronnen nodig.

8.1 Conclusies windenergie

De kansen vanuit landschap en technisch-juridisch perspectief zijn in eerste instantie in twee gescheiden sporen onderzocht, die vervolgens bij elkaar komen. Bij de plaatsing van windturbines is het van groot belang de regionale, landschappelijke betekenis van deze ingreep te bezien. De schaal en maat van windturbines zijn bepalende elementen in het regionale landschap. Vanuit landschappelijk oogpunt is het daarom sterk aan te bevelen voor één heldere plaatsingsbenadering te kiezen. Het volgen van meerdere plaatsingsbenaderingen en het pragmatisch invullen van de technisch-juridisch beschikbare ruimte op basis van de meest geschikte opstelling is af te raden. Dit zal lijden tot een verrommeld beeld en nivelleert de karakteristieken van landschap en regio. Een goed gekozen benadering kan de karakteristieken van de locatie en de regio juist versterken en de verschillen in de provincie en in het land accentueren. De kansen voor de plaatsing van windturbines liggen in de jonge zandontginningen. De windturbines passen hier het best bij de schaal en maat van het landschap. Er is weinig bebouwing en veel ruimte. De gebieden zijn open en weids en worden daardoor geassocieerd met wind. Hieronder zijn de belangrijkste conclusies voor windenergie opgesomd:

1. Doordat er veel verspreide bebouwing aanwezig is en vliegveld Eindhoven een behoorlijke beperking oplegt, is er slechts **versnipperd ruimte voor windenergie**.
2. **Korte lijnopstellingen** (3-5 windturbines) zijn het gemakkelijkst te hanteren als plaatsingsstrategie in de landschappen binnen de Kempengemeenten en bieden de meeste potentie.
3. **Aansluiten bij infrastructuur en bedrijventerreinen levert als plaatsingsstrategie weinig op**. De ruimtes rond deze locaties zijn te beperkt om de strategie echt te kunnen uitrollen.
4. Wanneer deze technische ruimte gecombineerd wordt met de vanuit landschappelijk perspectief geschikte gebieden en randvoorwaarden zien wij een maximale **potentie van circa 40-50 windturbines verdeeld over de Kempen**. Dit is circa 27% van de doelstelling. In Eersel valt op dat er relatief weinig ruimte is voor windenergie.
5. Indien **beleidsmatige kaders kunnen worden aangepast**, met name wanneer NNB niet meer als harde beperking geldt, **is meer mogelijk**. In dat geval zijn circa 20 tot 30 windturbines extra mogelijk.
6. Gezien de opgave is de vraag of een contextuele inpassing (‘aanpassen’ in het huidige landschap) wel de beste resultaten oplevert, of dat er op een meer planmatige schaal gekeken moet worden naar oplossingen (zie 7.5).

8.2 Conclusies zonne-energie

Zonne-energiesystemen zijn gemakkelijk schaalbaar, relatief eenvoudig te installeren en hebben geen of beperkte milieueffecten zoals geluid, geur of slagschaduw. Dat leidt er toe dat vanuit technisch perspectief zonneparken vrijwel overal gebouwd kunnen worden. Echter dit betekent niet dat dit overal wenselijk is. Bosgebieden zijn uitgesloten, omdat het kappen van bomen voor het aanleggen van zonneparken als niet duurzaam wordt beschouwd. Vanuit beleid gaat de voorkeur verder uit naar **multifunctioneel ruimtegebruik**. Daarom is gewerkt met plaatsingsstrategieën volgens de zogenaamde zonneladder (ook wel zonnewaaier genoemd).

In aflopende schaal zijn de volgende plaatsingsstrategieën te verkennen:
1. Daken (inclusief agrarische bebouwing)
2. Braakliggende grond/pauzelandschappen, (voormalige) stortplaatsen, parkeerplaatsen;
3. Langs grootschalige infrastructuur;
4. Agrarische gronden
5. In natuurgebieden

Op basis van de zonatlas geldt dat er nog een behoorlijk potentieel is voor dakgebonden zonne-energie. Rekening houdend met ligging, oppervlakte en schaduw is er een theoretische potentie van 2.343 TJ per jaar. Echter niet alle daken zijn constructief geschikt en niet alle eigenaren willen of kunnen zonnepanelen installeren. Hiervoor wordt een afslag van 25% gehanteerd. Op basis daarvan schatten wij de potentie op circa **1.757 TJ per jaar.** Dit staat gelijk aan **circa 26% van de doelstelling voor de Kempen.** De gemeente heeft echter beperkte invloed op de realisatie hiervan.

De volgende tredes (2 en 3) op de zonneladder hebben veel minder potentie. Er zijn maar weinig grotere parkeerplaatsen, stortplaatsen of braakliggende terreinen waar een technisch en economisch realiseerbaar zonnepark mogelijk is. De potentie is daarmee verwaarloosbaar (circa **38 TJ per jaar, < 1 % van de doelstelling**). Ook langs infrastructuur zien wij beperkt kansen. Lange, lijnvormige zonnevelden langs snelwegen verstoren het contact met het omliggende landschap, waardoor een onrustig beeld kan onstaan indien dit op grote schaal wordt ingezet. Ook is de vraag tot op welke afstand van een weg nog sprake is van aansluiting op de snelweg, of dat feitelijk sprake is van bouwen op agrarische grond. Vanuit technisch perspectief zijn lange lijnvormige zonneparken minder interessant vanwege relatief grote kosten voor bekabeling en de kabelverliezen. Wel zien wij kansen bij knooppunten of afritten. De totale potentie langs infrastructuur is beperkt (< 1% van de doelstelling).

Tot slot is gekeken naar de agrarische gebieden. Hier zien we kansen in jonge en in oude zandontginningen. In de oude zandontginningen kan de (beperkte) toepassing van zonnevelden de landschappelijke karakteristieken versterken door de toepassing van geschikte randbeplantingen. Hier is echter maar beperkt ruimte en kunnen opstellingen kleinschalig van aard zijn. De **jonge zandontginningen bieden de ruimte voor grotere oppervlakten zonnevelden**. Op basis van landschappelijke of technische randvoorwaarden is het binnen de jonge zandontginningen **niet evident welke gebieden of percelen geschikter zijn dan andere**. Netaansluitingsmogelijkheden vormen een belangrijk aandachtspunt en onderscheiden in eerste instantie de meer geschikte gebieden, maar zijn hiervoor niet voldoende sturend.

Plaatsing nabij kernen is vanuit het koppelen van opwek en afnemer aantrekkelijk, echter vanuit maatschappelijk en landschappelijk perspectief zien wij deze strategie als minder geschikt. Uit ervaring blijkt dat bewoners vaak bezwaar maken vanwege zicht, beleving en verrommeling. Initiatieven kunnen op de meeste plaatsen slechts relatief klein zijn en vereisen een zeer zorgvuldige inpassing. Deze strategie is in ieder geval niet per definitie beter dan goed gekozen en ingepaste locaties elders in het buitengebied.

Tot slot is een goede inpassing van een individueel zonnepark op landschapsniveau, kavelniveau en objectniveau essentieel. Hiervoor zijn verschillende randvoorwaarden en aanbevelingen opgenomen in hoofdstuk 5 van dit rapport die hieraan kunnen bijdragen.

8.3 Netaansluiting

Voor alle duurzame energieprojecten geldt: de opgewekte energie moet ook kunnen worden afgevoerd naar het elektriciteitsnet om te worden getransporteerd naar de eindgebruiker. De Kempengemeenten zijn daarom al geruime tijd in overleg met netbeheerder Enexis. In het kader van dit onderzoek is geïnventariseerd welke beschikbare capaciteit en aansluitmogelijkheden in de Kempen voorhanden zijn. Voor de aansluiting is er een verschil tussen kleinere projecten (1-2 windmolens of circa 6-8 hectare zonnepark) en grotere projecten. De eerste kunnen op korte termijn vrijwel overal worden aangesloten, aangezien daarvoor het netwerk met het laagste spanningsniveau toereikend is.

Grotere vermogens kunnen alleen op hoofdverdeelstations worden aangesloten. Daarvan is er slechts één in de Kempengemeenten (Hapert). Er is nog ongeveer 60 MVA capaciteit beschikbaar op dit station (genoeg voor circa 20 windmolens of 60-70 hectare zonnepark). Andere hoofdverdelers liggen buiten de Kempen (in Best en Boxtel) en zijn door de afstand minder interessant en hebben bovendien ook nog relatief beperkte capaciteit (100 en 30 MVA). De **netcapaciteit is momenteel dus niet toereikend voor de doelstelling**. Uitbreiding is nodig, waarbij dit bij voorkeur zo efficiënt mogelijk wordt georganiseerd om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden.

8.4 Conclusies maatschappelijke opgave

De energietransitie leidt ertoe dat energie en energieopwekking zichtbaarder worden en dichterbij komen dan mensen nu gewend zijn. Dit betekent ook dat burgers en bedrijven er meer mee geconfronteerd worden en in sommige gevallen er ook de nadelen van ondervinden. Hoe kan de samenleving betrokken worden bij de uitdaging om met wind- en zonne-energie te zorgen voor een energieneutrale regio? Hieronder zijn de belangrijkste aanbevelingen opgenomen:

1. Betrek inwoners en belangenorganisaties in een zo vroeg mogelijk stadium en leg telkens het nut en de noodzaak van de energietransitie uit. Betrek deze stakeholders op een moment dat er nog iets te kiezen valt. Nu de locaties voor grootschalige wind- en zonneparken in de Kempen steeds concreter worden is dit ook het moment om input te vragen van deze stakeholders. Dit kan bijvoorbeeld bij de start van een plan-m.e.r. waar de te onderzoeken alternatieven worden gekozen. Hierbij zou een open dialoog moeten worden gevoerd over de invulling van de opgave (wind en/of zon? hoeveel en welke verdeling? waar wel en waar liever niet?). Daarnaast kan ook worden gesproken over de invulling van een omgevingsfonds. Bijvoorbeeld de vraag op welke manier inwoners de middelen uit dit fonds het liefst ingezet zien worden (vooral als tegemoetkoming voor direct omwonenden, of juist breder als verbetering van de leefomgeving?).
2. Wees aan de start van dit proces duidelijk over welke onderwerpen wel en niet onderwerp van discussie zijn en welke rol deze overlegstructuur speelt. Dit wordt in het participatietraject onder de nieuwe omgevingswet ook wel het ‘kader’ genoemd waarbinnen de input kan worden gegeven.
3. Zorg, voorafgaand aan de vaststelling van het beleid of een plan, voor een terugkoppling aan de deelnemers in deze participatiesessies. Waarom zijn bepaalde opties die zijn aangedragen juist wel of niet meegenomen?

Vervolgens zal per concreet project eveneens een (proces)participatietraject moeten worden georganiseerd. Hiervoor is de initiatiefnemer primair aan zet, maar zou de gemeente een faciliterende rol kunnen spelen. Dit kan bijvoorbeeld door op participatiebijeenkomsten het verhaal over nut- en noodzaak en het algemene belang van duurzame energie, maar ook de eisen die aan projecten gesteld worden vanuit de overheid, uit te leggen.

Voor concrete projecten gelden globaal dezelfde aandachtspunten als hierboven onder 1 t/m 3 toegelicht, alleen dan projectspecifiek. Dit betekent dat de scope beperkter (lokaler) is. Daarnaast gelden een aantal aanvullende onderdelen voor concrete projecten:

1. Maak bij de uitvoering van specifieke wind- en zonprojecten een goede stakeholderanalyse per project, zodat duidelijk is wie waarom belanghebbend is.
2. Probeer projecten zoveel mogelijk lokaal op te pakken en stimuleer (kleinschalige) lokale coöperatieve ontwikkelingen. Deze dragen bij aan draagvlak voor energietransitie. Voorkom echter wel het categorisch uitsluiten van grote(re) ontwikkelingen, aangezien die ook belangrijk zijn voor het behalen van de uiteindelijke energietransitie doelstellingen.
3. Zorg voor een eerlijke (maar niet per definitie gelijke) verdeling van lusten en lasten van projecten. Dit kan door het opzetten van een gemeentelijk of regionaal om gevingsfonds, waar ieder project een bijdrage aan moet leveren. De hoogte van de bijdrage is afhankelijk van de hoeveelheid opgewekte energie en het type project (zie ook bijlage 2 voor een uitwerking van deze bijdrage). Voorkom daarbij dat dergelijke maatregelen de energietransitie afremmen of gestapeld worden met andere maatregelen, bijvoorbeeld vanuit provinciaal beleid. Lokaal zou hierbij voor moeten gaan.

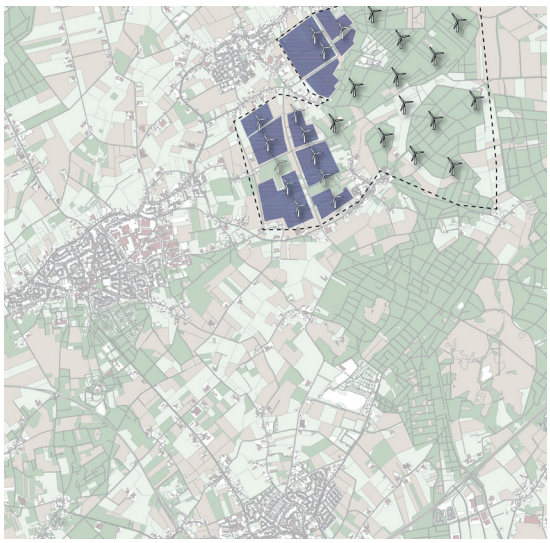
8.5 Spreiding of concentratie?

Bij de implementatie en realisatie van grootschalige duurzame energie (zowel wind- als zon) zijn er feitelijk twee hoofduitvoeringsstrategieën te onderscheiden. Enerzijds is er het model dat uitgaat van **spreiding** van initiatieven, waarbij slechts de potentieel geschikte gebieden worden aangegeven en de invulling grotendeels aan de markt ordt overgelaten (onder een aantal randvoorwaarden). Anderzijds is er het model van sturing en **concentratie**, waarbij vanuit de overheid een strakke regie wordt gevoerd op de locaties, randvoorwaarden en uitvoering van projecten. Uiteraard zijn er ook tussenvormen of varianten mogelijk. Hieronder gaan we dieper in op deze scenario's.

Spreiding
In het spreidingsmodel staat een pragmatische benadering voorop. Binnen de jonge zand-ontginningen zijn in principe alle locaties mogelijk die voldoen aan de wettelijke vereisten en een aantal randvoorwaarden (zoals minimaal 3 windturbines, voldoende onderlinge afstand tussen initiatieven en lokale inpassing op projectniveau). Dit leidt echter tot een realisatie van de energieopgave op plekken in het bestaande landschap die in eerste instantie als de minst schadelijke worden gezien. Het leidt ook tot een ruimtelijke beperking van opstellingen, omvang en plaatsingsstrategieën. Immers het vertrekpunt is dan niet om de meest efficiënte, slimme, ordelijke en misschien zelfs wel fraaie inrichting te maken. Ook **in dit scenario kan de opgave worden gehaald**, maar er ontstaat een spreiding van windturbines en zonnepanelen, die een zekere druk legt op de leefomgeving en het landschap.



Spreiding over meerdere gebieden



Concentratie in Energielandschappen

In de figuren hierboven wordt een landschap getoond dat op twee manieren ontwikkeld is met energie. Links kleinschalig en met een spreiding van windenergie op plekken waar de 'minste hinder' onstaat. Dit leidt tot spreiding, waarbij overal in de nabijheid een turbine zichtbaar is en zonneparken aanwezig zijn. Rechts een concentratie van zonne-energie en windenergie. Dit biedt een veel grotere opbrengst dan in het linker plaatje. Tegelijk ontstaat er een verschil tussen een energielandschap en in een min of meer 'ongerept' landschap. In het landschap rechts kunnen ook de inspanningen voor inpassing of voor participatie van omwonenden worden geconcentreerd in een beperkter gebied. Hiermee kan meer effect worden gesorteerd. Voor een fundamentele discussie over de opgave van energie in het landschap van de Kempen is het nuttig om ook mogelijkheden te verkennen vanuit het nieuwe landschap dat gemaakt wordt en waarin energie straks thuis hoort, net zoals bedrijven, woningen, parkeerplaatsen en lantarenpalen er thuis horen.

Scenario 'Concentratie'

In het concentratiemodel wordt gekozen voor veel meer sturing vanuit de overheid. Hierbij worden wind- en zonneparken in zogenaamde '**Energielandschappen'** geconcentreerd ontwikkeld. Hierbij wordt veel meer planmatig geredeneerd (zoals bijvoorbeeld bij grootschalige woningbouw of glastuinbouw gebruikelijk is) en wordt een bepaald gebied primair aangewezen voor energieproductie. Andere functies zijn er ondergeschikt. Landschappelijke en ruimtelijke kwaliteit in combinatie met efficiënte opwek van energie. In dit scenario ligt ook de koppeling wind- en zon voor de hand op dezelfde locaties. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste voor- en nadelen opgenomen van de strategieën.

Aspect	Strategie 'Spreiding'	Strategie 'Concentratie'
Inrichtingsmogelijkheden	Beperkte ruimte door aanwezige belemmeringen	Efficiënte inrichting mogelijk, meer opwekcapaciteit.
Effecten op landschap en leefomgeving	Overal aanwezig, lokaal kleinere effecten	Op specifieke locaties aanwezig, lokaal grote effecten
Netaansluiting	Lastig plannen van uitbreiding, op ad hoc basis, hoge maatschappelijke kosten	Planmatige uitbreiding mogelijk op specifieke locaties, lagere maatschappelijke kosten
Participatie en compensatie	Kleinere projecten, mogelijkheden geringer	Grotere projecten, goede participatie en compensatieregelingen mogelijk
Realisatie	Relatief langzamer vanwege vele procedures en kleinere projectomvang. Beperkt sturing mogelijk	Opstartperiode vergt tijd, daarna snel grotere stappen mogelijk. Meer sturing mogelijk vanuit overheid.

Locaties voor het scenario 'spreiding'
Voor het scenario 'spreiding' komen in principe alle gebieden die als kansrijk voor wind zijn geidentificeerd in aanmerking (zie figuur 4.33). Voor zonneparken komen de jonge zandontginningen in aanmerking (zie figuur 5.35). Daarbij zullen automatisch de locaties dichtbij netaansluiting (o.a. in Hapert) worden gezocht door de markt. In dit scenario is qua locaties nog enige sturing mogelijk door bijvoorbeeld een verdeling over de gemeenten te maken (bijvoorbeeld iedere gemeente realiseert 1/5 deel van de opgave). Dit is voor zonneparken goed mogelijk, maar voor windenergie leidt dit in Eersel tot een uitdaging, omdat hier zeer beperkt kansen voor wind liggen. Het lijkt theoretisch mogelijk om de opgave (6.670 TJ) te realiseren met toepassing van dit scenario.

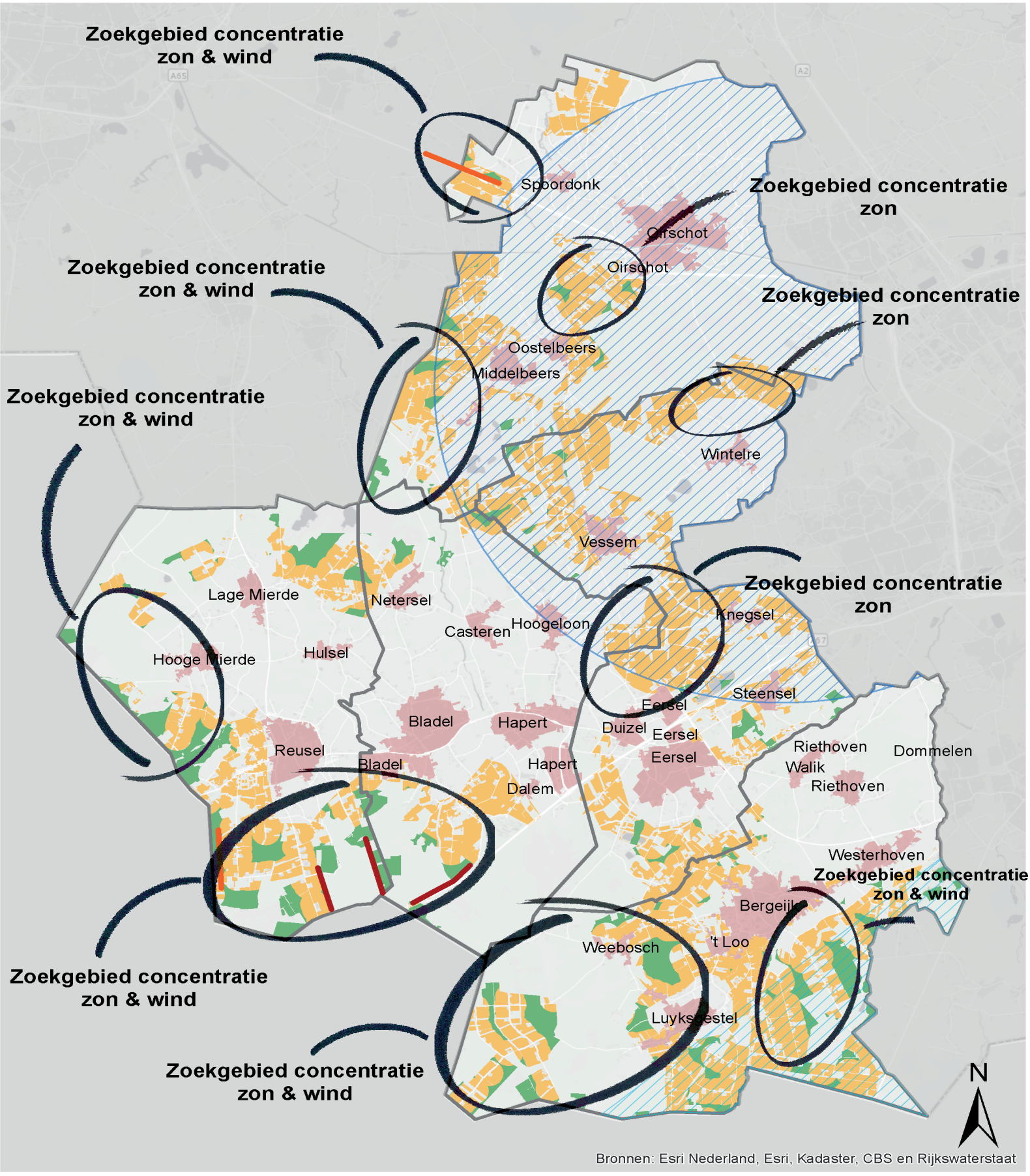
Locaties voor 'concentratie' in Energielandschappen
Voor het scenario 'concentratie' in Energielandschappen moeten - in tegenstelling tot het spreiding scenario - wel keuzes worden gemaakt voor specifieke gebieden. **In de figuur op de volgende pagina zijn enkele gebieden aangegeven die in beeld kunnen komen voor het uitwerken van de Energielandschappen**. Deze keuze is gebaseerd op de **beschikbare fysieke ruimte**, de **afwezigheid van harde beperkingen** vanuit luchthaven Eindhoven voor windenergie en de **ligging in de grote open jonge zand-ontginningslandschappen**.

In deze gebieden zien wij gezamenlijk in totaal ruimte voor **maximaal circa 100 windturbines en circa 2.200 hectare zonnepark**, afhankelijk van hoe intensief de gebieden worden ingericht. De opgave is daarmee haalbaar, maar zeker ingrijpend. Uiteraard is nader onderzoek nodig om te bepalen hoe de exacte invulling van deze landschappen er per gebied uit zou kunnen zien en of er mogelijk toch nog gebieden afvallen of bij moeten komen. Dat laatste kan als er bijvoorbeeld koppelkansen liggen met ontwikkelingen in buurgemeenten.

Een belangrijk aandachtspunt daarbij is zeker ook de maatschappelijke context (hoe worden inwoners en belangengroepen op een goede manier betrokken bij de aanwijzing, uitwerking en invulling van dit scenario?). Zorgvuldigheid in dit proces en samenwerking tussen partijen in deze gebieden is essentieel.

Keuze voor scenario
Gezien de ambitieuze opgave voor duurzame (wind- en zonne) energie adviseren wij om te kiezen voor concentratie van energieopwekking in Energielandschappen en het zoveel mogelijk leeghouden van andere gebieden. Deze keuze levert op de lange termijn de meeste landschappelijke kwaliteit, zorgt voor een efficiente opwek en mogelijkheden tot netuitbreiding op strategische plaatsen, in overleg met Enexis en TenneT. Bovendien is met dit scenario veel meer sturing vanuit de overheid mogelijk. Samenwerking tussen de Kempengemeenten, maar ook tussen initiatiefnemers, inwoners en grondeigenaren in deze Energielandschap locaties is hierbij essentieel.

De uitwerking van de locaties kan in een plan m.e.r. verder worden vormgegeven, waarbij een aantal alternatieven kunnen worden getoetst op het gebied van invulling (mate van invullen van gebieden met wind en/of zon) en combinaties van gebieden (bijvoorbeeld de opgave halen met 5 van de 9 gebieden?). Bij de start van het plan m.e.r. (Notitie reikwijdte en detailniveau) kunnen deze alternatieven worden opgesteld, bij voorkeur in een participatief proces met de omgeving.



Legenda

- Bestaande windparken
- Windparken in ontwikkeling
- CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
- CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, Belgie)
- Bebouwde kom
- Kansen wind Jonge zandontginning
- Kansen zon op veld Jonge zandontginning

PONDERA consult

0 2400 4800 m

1. Er zijn **binnen de bestaande kaders geschikte locaties voor windenergie** in de Kempen, echter deze locaties liggen zeer verspreid en zijn relatief klein van omvang. De jonge zandontginningen lenen zich het beste voor realisatie van windenergie. In totaal biedt dit **potentie voor maximaal circa 40-50 windturbinesin de Kempen**. Dit is goed voor circa 27% van de doelstelling. De resterende opgave zal dus met o.a. zonne-energie moeten worden ingevuld, of er moet meer ruimte voor windenergie worden gecreeëerd, door bijvoorbeeld aanpassing van wet- en regelgeving of beleid.
2. **Zon op dak biedt aanzienlijke potentie** en kan circa 26% van de doelstelling invullen. Dit is echter niet voldoende om de doelstellingen te bereiken en de invloed van de gemeenten op de realisatie is beperkt.
3. 'Laagwaardige gronden', zoals stortplaatsen, parkeerterreinen en braakliggende terreinen, bieden relatief weinig mogelijkheden en hebben een zeer beperkte bijdrage aan de doelstelling (< 1 %). Ook zonnepanelen op (agrarische) gronden zijn daarom nodig.
4. Op agrarische gronden is de **meeste potentie in jonge zandontginningen**, vanwege de maat en schaal van deze landschappen. Op basis van landschappelijke of technische randvoorwaarden is het **niet evident welke gebieden of percelen geschikter zijn dan andere**. De potentie is zeer groot (17.000 hectare). Gegeven de resterende doelstelling is nog circa 1.700 hectare zonnepanelen nodig.
5. De **netcapaciteit is momenteel beperkt en niet toereikend voor het invullen van de doelstelling**. Uitbreiding is nodig, waarbij dit bij voorkeur zo efficiënt mogelijk wordt georganiseerd (enkele centrale punten in plaats van verspreid over heel veel locaties) om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden.
6. Er zijn **twee hoofdscenario's denkbaar** voor het realiseren van grootschalige wind en zon in de Kempen: **spreiding over de gehele Kempen (overal waar het kan) of concentratie in Energielandschappen (geconcentreerd waar we het willen).** Met beide strategieën kan de doelstelling technisch gezien behaald worden, echter ze hebben beide andere concequenties voor de leefomgeving. De vraag is vooral hoeveel sturing de gemeenten willen uitoefenen op de energietranstie. In een Energielandschappen-strategie is meer sturing mogelijk door een planmatige(re) aanpak. Op lange termijn zien wij daarin meer voordelen. We adviseren dan ook om hiervoor te kiezen.
7. In een vervolgfase (plan-m.e.r.) kan de **invulling van deze energielandschappen nader worden uitgewerkt**. Het opstellen van de alternatieven voor het plan-m.e.r. biedt hiervoor een goed aanknopingspunt. Vragen die daarbij gesteld moeten worden zijn o.a. welke (combinatie van) locaties is mogelijk? Welke verdeling (tussen wind en zon) willen we? en Hoe intensief moeten de locaties worden ingevuld?
8. Bij deze uitwerking speelt participatie een belangrijke rol. Betrokkenheid van inwoners en belanghebbenden bij belangrijke keuzes is essentieel voor het welslagen. Dit begint met informeren en het aangaan van de **dialoog over de energietransitie op het moment dat er nog keuzes zijn**. De huidige fase (het vormen van lange termijn beleid) is daarvoor een belangrijk moment.
9. Het zo eerlijk mogelijk **verdelen van lusten en lasten** is een randvoorwaarde. Dit kan onder andere middels een omgevingsfonds worden ingevuld, waaraan ieder energieproject een bijdrage levert. In een afzonderlijk onderzoek is een uitwerking gemaakt van de mogelijke bijdrage die van een project kan worden verwacht.

BRONNEN

Bosch en Slabbers, Bureau Schöne, Schetsboeke windturbines en ruimtelijke kwaliteit: landschappelijk onderzoek naar vides en concentratiegebieden. Februari 2008.

Gemeente Bergeijk, Gemeente Bladel, Gemeente Eersel, Gemeente Oirschot, Gemeente Reusel-De Mierden, Het Huis van de Brabantse Kempen, Notitie grootschalige wind- en zonne-energie De Kempen. Februari 2018.

H+N+S, Agentschap NL, Handreiking waardering landschappelijke effecten windenergie. April 2013

H+N+S & Overmorgen, Zonnevelden provincie Zuid-Holland, ruimtelijke verkenning kansen op de provinciale voorkeurslocaties buiten bestaand stads- en dorpsgebied. Februari 2017

Nederlandse Windenergie Associatie 2014, Gedragscode windenergie op land

Gedragscode Windenergie op Land opgesteld, getiteld “samen naar duurzaam” (augustus 2014)

Planbureau voor de Leefomgeving, 2018 - Conceptadvies SDE+ 2019 overzicht basisbedragen en algemene parameters en uitgangspunten

Provincie Groningen, MD Landschapsarchitecten, Libau, Handreiking locatiekeuze en ontwerp zonneparken. Februari 2018.

Provincie Noord-Brabant Structuurvisie 2010 - partiële herziening 2014 (vastgesteld).

Provincie Noord-Brabant. Gebiedspaspoorten - Uitwerking Structuurvisie ruimtelijke ordening. 1 januari 2011.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014 - Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 september 2014

Terra Incognita, RCE, Erfgoed en energielandschap, onderzoek en inspiratie voor het landschap van de
A37. Februari 2018.

TU Eindhoven, H+N+S, Provincie Noord-Brabant: Brabant op 100% wind, water en zon.

Veenenbosch&Bosch, Windenergie Peelland Zuid, Limburg, landschapsadvies gemeenten Leudal, Peel&Maas, Weert en Nederweert.

BIJLAGE 1

RAPPORTAGE BIJDRAGE OMGEVINGSFONDS WIND EN ZONNE-ENERGIE



718080
21 september 2018
S

Onderbouwing bijdrage omgevingsfonds duurzame energieprojecten

Kempengemeenten

Provincie Noord-Brabant

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Onderbouwing bijdrage omgevingsfonds duurzame energieprojecten
Soort document	Definitief
Datum	21 september 2018
Projectnummer	718080
Opdrachtgever	Provincie Noord-Brabant
Auteur	Paul Janssen, Pondera Consult Angelique Strijker, Pondera Consult Jorden Hoogeveen, Pondera Consult
Vrijgave	Eric Arends, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding en onderzoeksopgave**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Aanpak en uitgangspunten	2
1.3	Bepaling bijdrage energiefonds	3
1.4	Leeswijzer	3
2	**Businesscase windenergie**	**4**
2.1	Inleiding	4
2.2	Opbrengstberekening windpark en scenario's	4
2.3	Uitgangspunten businesscase	7
2.4	Resultaten	10
2.5	Conclusies	12
3	**Businesscase Zonne-energie**	**14**
3.1	Inleiding	15
3.2	Opbrengstberekening zonnepark	15
3.3	Uitgangspunten businesscase	16
3.4	Resultaten	19
3.5	Conclusies	21
3.6	Gevoeligheidsanalyse	24
4	**Conclusies en relatie met andere eisen**	**26**
4.1	Conclusies windpark	26
4.2	Conclusies zonnepark	26
4.3	Coöperatieve projecten	27
4.4	Relatie met andere provinciale eisen	28

1 INLEIDING EN ONDERZOEKSOPGAVE

1.1 Aanleiding

Momenteel werken de Kempengemeenten gezamenlijk met de provincie Noord-Brabant aan een verkenning van de mogelijkheden voor grootschalige wind- en zonne-energieprojecten. De gemeenten willen een eerlijke(re) verdeling van lusten en lasten rond wind- en zonneparken bewerkstelligen. Een van de mogelijkheden daarvoor is de oprichting van een leefbaarheids- en duurzaamheidsfonds (verder 'omgevingsfonds' genoemd). Het gaat in dit onderzoek specifiek om een onderbouwing van de te realiseren inkomsten voor een dergelijk fonds. De manier waarop de middelen besteed (kunnen) worden, bijvoorbeeld als duurzaamheidsfonds voor stimuleren van projecten, als algemene middelen voor kwaliteitsverbetering van het landschap of de leefbaarheid of als compensatie voor omwonenden, maakt geen onderdeel uit van deze rapportage.

Ieder project zou dan een bijdrage moeten leveren aan dit fonds, van waaruit de omgeving van projecten mee kan delen in de opbrengsten. Echter: wat is een eerlijke, realistische en onderbouwde bijdrage die zonne- en windenergieprojecten zouden moeten doen aan dit fonds? Enerzijds is het doel een zo hoog mogelijke bijdrage voor de omgeving te realiseren, maar het is niet de bedoeling dat deze bijdrage de duurzame energietransitie afremt, omdat projecten niet meer financierbaar of uitvoerbaar zijn. Dit onderzoek geeft antwoord op deze vraag aan de hand van een financiële analyse van de specifieke situatie voor zonneparken en windenergieprojecten in de Kempengemeenten.

De resultaten van dit onderzoek zijn dan ook specifiek voor de Kempengemeenten van toepassing en niet zondermeer toepasbaar voor andere projecten of gebieden in Nederland.

Kader 1.1 Omgevingsfonds: alleen voor duurzame energieprojecten?

In dit rapport wordt ingegaan op de hoogte van een mogelijke bijdrage van een duurzaam energieproject aan een lokaal omgevingsfonds. De achterliggende gedachte is dat hiermee een (eerlijkere) verdeling van lusten en lasten wordt bewerkstelligd, omdat deze projecten nadelen voor omwonenden (kunnen) veroorzaken in de vorm van zicht en geluid. Hiermee zou de acceptatie van dergelijke projecten kunnen worden verhoogd. Hierbij moet echter een kanttekening worden gemaakt: waarom is dit alleen noodzakelijk voor duurzame energieprojecten en niet voor andere bedrijfsmatige activiteiten die een directe impact op de leefomgeving hebben?

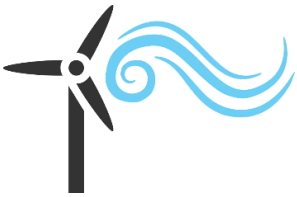
1.2 Aanpak en uitgangspunten

Onderzoeksopzet

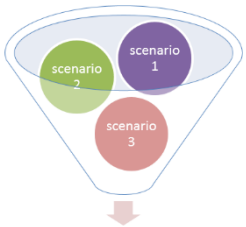
In dit onderzoek gaat het zowel over windparken als zonneparken. Beide zijn een vorm van duurzame energieopwekking, echter de projecten zijn vanuit financieel perspectief zeer verschillend en worden daarom in dit rapport afzonderlijk beschouwd. Wel wordt per project dezelfde strategie gevolgd:



1. Per energiebron wordt een businesscase model opgesteld, waarin de verwachte kosten en opbrengsten van een project worden gemodelleerd en waaruit het rendement en de winst kan worden afgeleid;



2. Een belangrijke inputparameter voor deze businesscase modellen is de verwachte energieopbrengst in kWh van een project. Daarom wordt voor zowel een zonnepark, als een windpark een berekening van de verwachte opbrengst gemaakt voor een voorbeeldproject in de specifieke situatie van de Kempen. Zowel voor zon als voor wind worden enkele verschillende configuraties doorgerekend, om de robuustheid van de uitkomsten te vergroten;



3. Omdat de configuratie en grootte van een project invloed heeft, worden de verschillende scenario's vervolgens ook in de businesscases per energiebron beschouwd;

4. In een gevoeligheidsanalyse wordt voor de belangrijkste parameters in de businesscase, zoals de hoogte van de SDE+ in de toekomst en de rentestand inzichtelijk gemaakt wat wijzigingen daarin betekenen.



5. Tot slot wordt voor wind- en zonne-energie ook aangeven wat de mogelijke consequenties van andere (provinciale) eisen (compensatieverplichtingen voor NNN en verplichte bijdrage 'kwaliteitsverbetering) zijn op de draagkracht van een project.

Overeenkomsten wind en zon

Voor zowel zon- als windproject spelen een aantal hoofdaspecten een belangrijke rol bij de financiële afweging:

- De verwachte opbrengsten van een project: hoeveel kWh elektriciteit wordt opgewekt per eenheid geïnstalleerd vermogen en tegen welke prijs kan deze elektriciteit worden verkocht (PPA), incl. SDE+, en Garantie van Oorsprong (GvO) certificaten;
- De verwachte ontwikkel- en investeringskosten (CAPEX) van de aankoop en onderhoud van de installatie, inclusief de kosten voor de aanleg en onderhoud van benodigde aanverwante zaken (infrastructuur) en netaansluiting. Voor deze getallen maken we veelal gebruik van de cijfers uit het advies voor de SDE+ richting het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) opgesteld door ECN en PBL;

- De verwachte exploitatiekosten (OPEX) bestaande uit onder andere belastingen, verzekering, onderhoud en vervanging van onderdelen na een bepaalde tijd;
- De hoogte van de verwachte financieringslasten (rente, eigen vermogen, etc.)

1.3 Bepaling bijdrage energiefonds

Als de kosten en opbrengsten van een gemiddeld zonnepark of windenergieproject in de Kempen inzichtelijk zijn kan ook worden bepaald welk bedrag redelijkerwijs van een project kan worden gevraagd als bijdrage aan een omgevingsfonds. Hierbij hoort echter een belangrijke kanttekening vooraf. Een gezond rendement voor een projectontwikkelaar of initiatiefnemer (ook een coöperatie) is essentieel. Er worden aanzienlijke financiële risico's genomen (een project kost al snel enkele miljoenen euro's) en de opbrengst kan in ongunstige gevallen ook tegenvallen. Bovendien slagen lang niet alle projecten. Om het de moeite waard te maken om dit risico te lopen, verwacht een initiatiefnemer een bepaald rendement. Een bepaald rendement wordt ook door banken verwacht, anders zullen zij niet bereid zijn een project te financieren.

Om te voorkomen dat duurzame energieontwikkelingen stagneren, is het dus aan te raden om uit te gaan van een marktconform rendement. Wij zijn voor de berekeningen in dit rapport uitgegaan van 15% rendement op geïnvesteerd vermogen als gezond rendement voor windenergie en 3% voor zonne-energie[1]. Met andere woorden: een project wordt als financieel uitvoerbaar gezien bij deze percentages.

Rekening houdend met dit rendement kan ook worden gesteld dat de bedragen boven dit rendement verdiend wordt in een project in aanmerking kan komen voor een omgevingsfonds.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de businesscase voor windenergie gepresenteerd en toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt dit voor zon uitgewerkt. Tot slot worden de conclusies gepresenteerd in hoofdstuk 4. Daar wordt tevens een gevoeligheidsanalyse uitgewerkt voor de meest bepalende parameters in de businesscase. Dit hoofdstuk eindigt met een aanbeveling voor een redelijke afdracht van wind- en zonne-energieprojecten aan een omgevingsfonds.

[1] Het verschil tussen zon- en wind zit in de fluctuatie in jaarlijkse hoeveelheid wind: die is groter dan de jaarlijkse fluctuatie in zonne-energie. Bovendien zijn lange termijn onderhouds- en vervangingskosten van zonneparken aanzienlijk lager dan voor windparken.

2 BUSINESSCASE WINDENERGIE

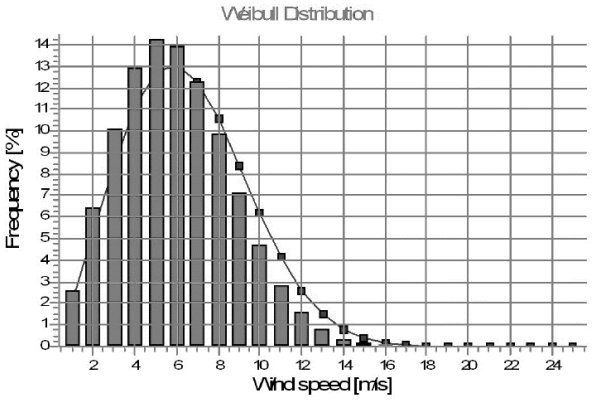
2.1 Inleiding

De investeringsbeslissing om al dan niet een windpark te ontwikkelen hangt sterk samen met de verwachte kosten en opbrengsten. Daarom wordt door initiatiefnemers altijd een businesscase opgesteld voor projecten, om inzichtelijk te krijgen wat er aan kosten en rendement wordt verwacht. Dit verschilt per project en is altijd gebaseerd op een aantal inputparameters, die soms op basis van vaststaande getallen, maar vaak op basis van aannamen gebaseerd zijn. In dit hoofdstuk wordt een businesscase voor een windpark in de Kempen uitgewerkt. Daartoe maken we gebruik van het door ECN opgestelde rekenmodel, aangevuld met actuele marktinzichten (zie ook 2.3).

2.2 Opbrengstberekening windpark en scenario's

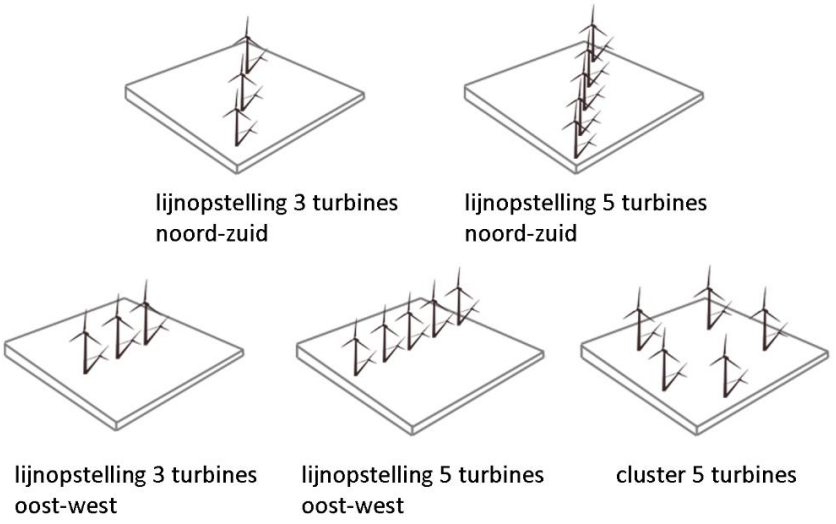
Om de verwachte elektriciteitsproductie van een windpark in De Kempengemeenten inzichtelijk te maken is een opbrengstberekening uitgevoerd. Hierbij wordt het lokale windklimaat gemodelleerd op basis van KNMI gegevens en eventuele beschikbare windmeetgegevens of bekende opbrengsten van bestaande windturbines in de regio. Uit deze berekeningen blijkt dat de gemiddelde windsnelheid op 100 meter hoogte in de Kempen tussen de 5,8 en 6,1 m/s ligt. Over de gehele Kempen regio is de jaarlijkse gemiddelde windsnelheid 5,9 meter per seconde op 100 meter. Dit is een relatief bescheiden windsnelheid en beneden gemiddeld voor Nederland.

Figuur 2.1: windsnelheidsverdeling Kempen



Met behulp van dit windklimaat kan berekend worden wat een windturbine of windpark naar verwachting aan elektriciteit zal produceren. Deze berekeningen worden gemaakt met behulp van WindPro en WaSP software. Omdat windturbines elkaar onderling beïnvloeden (het zogenaamde 'wake' effect) zijn verschillende opstellingen onderzocht (zie figuur 2.1). De lijnopstellingen zijn zowel noord-zuid, als oost-west doorgerekend, teneinde rekening te houden met het effect van de overheersende windrichting. De windturbines zijn op vier maal de rotordiameter van elkaar gepositioneerd.

Figuur 2.2 Windturbine opstellingen



Daarnaast zijn ook de afmetingen van de windturbines en de omvang van de generator van belang voor de elektriciteitsproductie. Ook daarin zijn een aantal scenario's doorgerekend in het model:

1. '**State of the art – zware turbines**' bestaande uit windturbines met een ashoogte van 130 meter en een rotordiameter van 130 meter en een vermogen van circa 4 MW per stuk.
2. '**Minimum scenario – hoogtebeperking**' bestaande uit windturbines met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 120 meter en een vermogen van circa 2,75 MW per stuk.
3. '**State of the art – lichte turbines**' bestaande uit windturbines met een ashoogte van 130 meter en een rotordiameter van 130 meter en een vermogen van circa 2,75 MW per stuk.

Met deze scenario's worden realistische opties voor de Kempengemeenten geschetst. Een windpark van 10+ windturbines ligt niet direct voor de hand, noch de bouw van windturbines met een opgesteld vermogen van > 5 MW. In alle berekeningen is gebruik gemaakt van het P50 scenario (50% kans dat een bepaalde opbrengst gehaald wordt).

Tabel 2.1 Energieproductie windpark per jaar

	Totale energieproductie (MWh/jaar)				
	Opstelling A Lijn 3 windturbines		**Opstelling B Lijn 5 windturbines**		**Opstelling C Cluster 5 windturbines**
	Noord-Zuid	Oost-West	Noord-Zuid	Oost-West	Cluster
Scenario 1 (130/130 windturbine, 4MW)	30.225	30.167	50.186	49.829	48.503
Scenario 2 (90/120 windturbine 2,7 MW)	20.457	20.410	34.115	33.788	32.587
Scenario 3 (130/130 windturbine, 2,7 MW)	27.224	27.196	45.199	44.967	43.775

Dit is vertaald in een verwachte opbrengst per windturbine per jaar, voor de verschillende scenario's.

Tabel 2.2 Energieproductie per windturbine per jaar

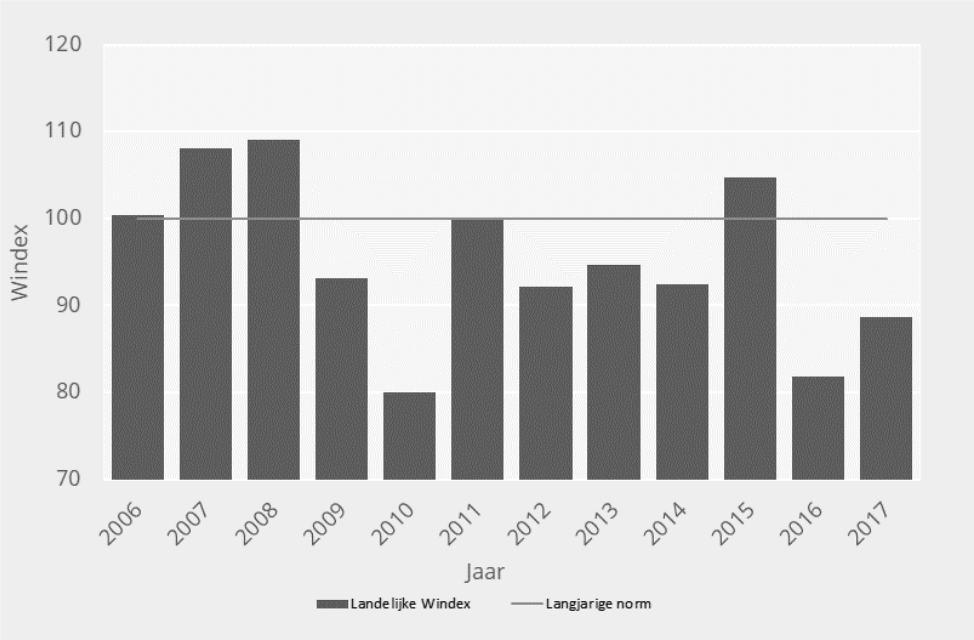
	Energieproductie per windturbine (MWh/jaar)				
	Opstelling A Lijn 3 windturbines		Opstelling B Lijn 5 windturbines		Opstelling C Cluster 5 windturbines
	Noord-Zuid	Oost-West	Noord-Zuid	Oost-West	Cluster
Scenario 1 (130/130 windturbine, 4MW)	10.075	10.056	10.037	9.966	9.701
Scenario 2 (90/120 windturbine 2,7 MW)	6.819	6.803	6.823	6.758	6.517
Scenario 3 (130/130 windturbine, 2,7 MW)	9.075	9.065	9.040	8.993	8.755

Gezien het windklimaat ligt het voor de hand om te kiezen voor windturbines met een grote rotor en hoge ashoogte, die een relatief beperkt generatorvermogen hebben. Deze produceren weliswaar minder elektriciteit in totaal, maar meer per eenheid geïnstalleerd vermogen. Daardoor zullen deze turbines een lagere energiekostprijs hebben.

Jaarlijkse fluctuatie

Voor een windpark fluctueert de jaarlijkse opbrengst, aangezien het niet ieder jaar even hard waait. De Windex maakt dat duidelijk (Figuur 2.3). Bij de economische afweging van een bank of investeerder wordt dit in ogenschouw genomen. Er moet dus altijd voldoende marge zijn, om ook in een slecht jaar te kunnen voldoen aan de betalingsverplichtingen.

Figuur 2.3 Windex



Bron: Windunie, 2018

Uitgangspunten businesscase

Voor de businesscase berekeningen wordt op basis van bovenstaande berekeningen uitgegaan van de gemiddelde opbrengst per windturbine per jaar voor de verschillende scenario's en de drie opstellingen A, B en C[2]. Dit is gedaan om de uiteindelijke adviezen niet al te afhankelijk te maken van de exacte opstelling. In Tabel 2.3 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 2.3 Gemiddelde verwachte energieopbrengst per windturbine per scenario

	Verwachte energieopbrengst per windturbine per jaar (MWh/jaar)		
Scenario / Opstelling	**Opstelling A**	**Opstelling B**	**Opstelling C**
Scenario 1	10.066	10.002	9.701
Scenario 2	6.811	6.791	6.517
Scenario 3	9.070	9.017	8.755

Deze opbrengsten vormen uitgangspunt voor de business case berekeningen.

2.3 Uitgangspunten businesscase

2.3.1 Achtergrond

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van grootschalige windenergieprojecten, aansluitend op de verkenning en ambities van de Kempengemeenten. Grootschalige windenergie betekent windturbines met een opgesteld vermogen van > 2 MW per stuk en een windpark van minimaal 3 windturbines, conform provinciaal beleid.

Commerciële marktpartijen investeren hun geld in windenergie om een acceptabel rendement terug te krijgen. Een business case geeft inzicht en bevat de schattingen van alle kosten en baten, gerekend over een levensduur van een project van 20 jaar. De kengetallen in de business case zijn de kostprijs en de opbrengsten. Als basis voor de business case is het model van ECN gehanteerd: pbl-2018-conceptadvies-sde-plus-2019-berekening-basisbedragen-onrendabele-top-model-OT-model_3303. De business case gaat uit van de in paragraaf 2.2 genoemde scenario's, uitgaande van de genoemde kostprijzen uit het conceptadvies SDE+ 2019 van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), gepubliceerd op 9 mei 2018, alsmede de huidige markt kostprijzen. De huidige markt kostprijzen zijn bepaald op basis van huidige ervaringen verkregen door Pondera Consult. Voor dit onderzoek is marktconsultatie uitgesloten.

2.3.2 Energieprijs en SDE+

Wanneer een windenergieproject aan de voorwaarden voldoet en daarmee in aanmerking komt voor SDE+ subsidie, heeft de exploitant de garantie dat de overheid vijftien jaar lang het verschil tussen het basisbedrag en de verkoopprijs van stroom vergoed krijgt. Het bedrag wordt eenmalig vastgesteld en gereserveerd. Vervolgens wordt jaarlijks de SDE+ uitgekeerd over de werkelijke geldende energieprijs.

Uitgangspunt voor dit onderzoek is het conceptadvies SDE+ 2019 van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), gepubliceerd op 9 mei 2018. De windsnelheid conform de windviewer op

[2] De lijnen zijn samengevoegd, aangezien de verschillen tussen noord-zuid en oost-west marginaal zijn.

een ashoogte van 130 m 6.92 m/s en op een ashoogte van 90 m 6.27 m/s. De locatie van de voorbeeldprojecten vallen conform de SDE+ regeling onder < 7 m/s. In het conceptadvies is aangegeven dat er met de SDE+ regeling 2019 een uitbreiding van winddifferentiatie naar gemeentegrenzen komt. Voor dit rapport zijn we derhalve uitgegaan van 0,070 €/kWh, gebaseerd op categorie blauw < 6.75 m/s.

Voor de energieprijs wordt aansluiting gezocht bij het advies van ECN (0,040 €/kWh), alsmede de huidige verwachte energieprijs op basis van Endex[3] (0,046 €/kWh). Na jaar 15 is de energieprijs gecorrigeerd voor inflatie met een factor per jaar.

2.3.3 Grondvergoeding

De grond waarop de windturbines worden gerealiseerd is in de meeste gevallen niet in eigendom van de projectontwikkelaar. Voor het bouwen van de windturbines wordt een vergoeding betaald aan de grondeigenaar. Deze vergoeding is tegenwoordig steeds vaker voor het grootste deel gerelateerd aan de opbrengst van het windpark en voor een klein deel aan de daadwerkelijk benodigde vierkante meters grond (voor de bouw van de windturbine en infrastructuur). Voor deze rapportage wordt een marktconforme grondvergoeding van € 3,50 per MWh per jaar aangehouden[4]. Deze vergoeding wordt ook door het Rijksvastgoedbedrijf aangehouden indien rijksgronden worden aangewend voor windturbines. In het model zijn deze kosten onderdeel van de variabele kosten.

2.3.4 Kostprijs windturbine

De kostprijs van de windturbines op land nemen circa zo'n 60% van de totale kosten voor zijn rekening. De kostprijs omvat het geheel realiseren van de windturbine. Dit betekent dat de leverancier van de windturbine de prijs baseert op het fabriceren, transporten, installeren en testen van de windturbine. Dit in inclusief de benodigde kranen en manuren.

2.3.5 Civiele infrastructuur en installatie

Om de windturbine te kunnen opbouwen zijn er aanlegkosten om de wegen bereikbaar te maken voor de benodigde transporten, het voorbereiden van de plek waar de kraan moet komen te staan, de kosten voor de fundering en eventueel benodigde grondverbetering en de aansluiting op het elektriciteitsnet, ook wel interne parkbekabeling genoemd, benodigd. Voor de aanleg van de wegen is voor wat betreft de markt kostprijs uitgaan van de onderlinge afstand per rotordiameter maal vier (afstand van 4D) en het aantal windturbines. Voor de aanleg van de kraanopstelplaatsen zijn we voor de variant 130 – 130 uitgegaan van een benodigde grootte van 20m x 60m en voor de variant 120 – 90 uitgegaan van een benodigde grootte van 20m x 40m.

2.3.6 Netaansluiting

De opgewekte elektriciteit met windturbines, dient te worden getransporteerd op het net om te worden opgenomen in de landelijke centrale planning voor energievoorziening van alle huishoudens en bedrijven. De productie van windstroom loopt niet gelijk op met de vraag naar elektriciteit.

[3] https://www.energiemarktinformatie.nl/beurzen/elektra/
[4] RVB, 2017: https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/expertise-en-diensten/i/in-gebruik-geven-van-rijksvastgoed/plaatsen-windmolens

Landelijk zijn de netbeheerders verdeeld en afhankelijk van de woonplaats zijn er 1 of 2 netbeheerders. Voor Kempengemeenten is Enexis de netbeheerder. Voor de voorbeeldprojecten gaan wij uit van een aansluiting naar hoofdverdeler in Hapert, 5 kilometer van de voorbeeldproject locatie. Voor het scenario met 5 windturbines 'state of the art – zware turbines' is rekening gehouden met een aansluiting van 20 MVA en voor de overige scenario's is rekening gehouden met een aansluiting van 10 MVA.

2.3.7 Kosten verzekering en onderhoud

Het is verplicht een project te verzekeren. De verzekeringslasten voor een windpark zijn verdeeld over een tweetal verzekering; de machinebreuk verzekering en de opbrengstverliezen verzekering. Voor de machinebreuk verzekering zijn de kosten circa 0,25% van de kostprijs van de windturbines per jaar. Voor de opbrengstverliezen verzekering zijn de kosten circa 0,25% van de te verwachtte opbrengsten[5]. Voor dit rapport zijn de kosten voor de verzekering meegenomen in de vaste kosten, geadviseerd door ECN.

Het onderhoud van een windturbine omvat zowel het preventief onderhoud, alsmede het oplossen van stortingen en het vervangen van onderdelen van een windturbine. Veelal is het onderhoudscyclus voor preventief onderhoud verdeeld in vier typen:

- Elektrisch onderhoud
- Mechanisch onderhoud
- Smeer onderhoud
- Visueel onderhoud

Het meest gebruikelijk in de markt is een full-service onderhoudscontract afgesloten voor in ieder geval de looptijd van de SDE+, 15 jaar. Het gaat hier om een bedrag van ongeveer 0,75 €ct/kWh. Bij het afsluiten van een onderhoudscontract, garandeert de fabrikant een goede werking van de windturbine.

2.3.8 Rente en financiering

Voor de rentelast wordt uitgegaan van de actuele rente voor projectfinanciering[6] van windparken. Deze bedraagt momenteel 1,5%. ECN gaat voor het conceptadvies uit van een rentepercentage van 2%. Verder wordt uitgegaan van een financieringsverhouding van 80% vreemd vermogen en 20% eigen vermogen[7].

2.3.9 Looptijd

Voor berekeningen wordt uitgegaan van economische een levensduur van het project van 20 jaar. De eerste vijftien jaar wordt SDE+ verkregen over de geproduceerde elektriciteit, daarna wordt alleen de grijze stroomprijs plus de GVO inkomsten ontvangen.

[5] Dit is een verzekering om de opbrengstverliezen in kWh te compenseren bij Force Majeure, buiten de invloedssfeer van de turbineleverancier of de eigenaar.
[6] In tegenstelling tot balansfinanciering (recourse finance) is de volledige financiering en het risico voor rekening van het project en niet voor het bedrijf dat het project ontwikkeld. Het staat dus niet op de balans van de onderneming en de eigenaren lopen dus geen (persoonlijk) risico (non-recourse financiering).
[7] Voor sommige projecten is het ook mogelijk om 90% te financieren met vreemd vermogen, echter dit is niet standaard en wordt daarom niet als uitgangspunt genomen in dit onderzoek.

2.4 Resultaten

Als basis voor de business case is gebruik gemaakt van de rekensheet beschikbaar gesteld door Planbureau voor de Leefomgeving, behorende bij het conceptadvies SDE+ 2019. Het rekenmodel is door Pondera Consult uitgebreid met een sheet CAPEX – OPEX. In deze sheet kunnen de aannames worden gevonden voor de huidige marktprijzen. De CAPEX kosten zijn hieronder weergegeven in Tabel 2.4. Voor wat betreft de OPEX is deze opgedeeld in twee delen, een vast deel en een variabel deel. Voor het vaste deel is door Pondera Consult de kosten aangehouden, zoals geadviseerd door ECN. Dit betekent een vaste kostenpost van 12,3 €/kW. Voor de variabele kosten is voor de berekening van de huidige markt gerekend met € 0,0135 per kWh ten opzichte van € 0,0151 per kWh volgens het ECN advies. Onderstaande resultaten zijn op basis van de huidige markt en rekening gehouden met bovengenoemde uitgangspunten. Er is dus nog geen rekening gehouden met afdrachten voor de omgeving (zoals participatie en gebieds- of omgevingsfondsen).

Tabel 2.4 Totale investeringskosten huidige markt (CAPEX)

Totale investeringskosten markt	**Scenario 1 (130/130 windturbine, 4MW)** **k€ / windturbine**	**Scenario 2 (90/120 windturbine 2,7 MW)** **k€ / windturbine**	**Scenario 3 (130/130 windturbine, 2,7 MW)** **k€ / windturbine**
Windturbine	3.600	2.100	2.850
Fundering met heipalen	550	350	550
Civiel wegen	156 (3 WTG's) / 260 (5 WTG's)	144 (3 WTG's) / 240 (5 WTG's)	156 (3 WTG's) / 260 (5 WTG's)
Civiel kraanopstelplaatsen	180	120	180
Tijdelijke voorzieningen civiel	50	50	50
Interne parkbekabeling	62,40 (3 WTG's) / 104 (5 WTG's)	57,60 (3 WTG's) / 96 (5 WTG's)	62,40 (3 WTG's) / 104 (5 WTG's)
Netaansluiting	700 (10MVA) / 1200 (20MVA)	700	700
Project Management	25	25	25
Leges	75	75	75
Ontwikkelkosten	75	75	75
Financieringskosten	15	15	15

Op basis van Tabel 2.4 en de verschillende opstellingsvarianten zijn er negen scenario's doorgerekend. Allereerst wordt in Tabel 2.5 de verwachte inkomsten over 20 jaar weergegeven. Deze resultaten zijn verkregen door het optellen van alle opbrengsten en deze verrekend met alle exploitatiekosten, inclusief belastingen over de totale looptijd van het project. De resultaten zijn voor de projectontwikkelaar beschikbaar als winst over alle 20 jaar bij elkaar opgeteld.

Tabel 2.5 Totale verwachte inkomsten over de projectlevensduur van 20 jaar

Inkomsten (na belastingen)	Lijn 3 windturbines	Lijn 5 windturbines	Cluster 5 windturbine
Scenario 1 130/130 windturbine 4 MW	€ 13.211.799	€ 19.729.543	€ 19.882.915
Scenario 2 90/120 windturbine 2,7 MW	€ 8.843.542	€ 14.229.927	€ 13.057.507
Scenario 3 130/130 windturbine 2,7 MW	€ 12.742.405	€ 20.553.292	€ 19.429.419

In Tabel 2.6 kunnen de verwachtte projectrendementen worden gevonden. Het projectrendement komt tot stand door de belastingen van de bruto inkomsten af te trekken, rekening houdende met een aandeel benodigd eigen vermogen en een aandeel vreemd vermogen.

Tabel 2.6 Verwachte projectrendement

Projectrendement (IRR)	Lijn 3 windturbines	Lijn 5 windturbines	Cluster 5 windturbine
Scenario 1 130/130 windturbine 4 MW	5.6%	4.6%	4.6%
Scenario 2 90/120 windturbine 2,7 MW	5.2%	5.2%	4.6%
Scenario 3 130/130 windturbine 2,7 MW	6.2%	6.1%	5.7%

In Tabel 2.7 kunnen de rendementen op eigen vermogen worden gevonden. Dit staat voor de verhouding tussen de nettowinsten over 20 jaar en de eigen investering die hiermee gemoeid is bij de start van het project.

Tabel 2.7 Verwachte rendement op eigen vermogen

Rendement Eigen vermogen	Lijn 3 windturbines	Lijn 5 windturbines	Cluster 5 windturbine
Scenario 1 130/130 windturbine 4 MW	15.8%	11.6%	11.7%
Scenario 2 90/120 windturbine 2,7 MW	15.3%	14.1%	12.4%
Scenario 3 130/130 windturbine 2,7 MW	18.2%	16.9%	15.7%

Kader 2.1 Vergelijking met spaarrente is onjuist

Een vaak gemaakte vergissing is om projectrendement of rendement op eigen vermogen te vergelijken met een spaarrente op een bankrekening. Die vergelijking gaat mank op een aantal punten. Ten eerste is spaargeld op de bankrekening na afloop van een bepaalde afgesproken termijn weer beschikbaar, of soms zelfs vrij opneembaar. Ook wordt spaargeld op een Nederlandse bankrekening tot een bepaald bedrag door de overheid gegarandeerd indien de bank failliet gaat. Er is dus geen enkel risico voor de spaarder.

In het geval van investeren wordt het geld eerst uitgegeven (geïnvesteerd in het project) en daar komt dan over een looptijd van in dit geval 20 jaar rendement uit, is de verwachting van de investeerder. Het geïnvesteerde bedrag moet echter wel eerst worden terugverdienend voor er feitelijk 'winst' gemaakt wordt. Pas op dat moment is de investeerder beter af dan bij een spaarrekening. Daar zit echter een groot risico: er is geen garantie dat die verwachting ook uitkomt. In dat geval is de investeerder zijn geld kwijt.

2.5 Conclusies

Algemene conclusies businesscase berekeningen

Op basis van de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De verwachtte inkomsten (netto resultaat na belastingen) ligt tussen € 8.843.542,- en € 20.553.292,- over 20 jaar. Dit komt neer op € 442.177,- en € 1.027.665,- per jaar voor een windpark. Indien rekening gehouden wordt met het aantal windturbines, liggen de verwachtte inkomsten **per windturbine per jaar op € 130.575,- tot € 220.196,-**. Er is dus een behoorlijke spreiding in de verwachte opbrengsten. Wel moet hierbij rekening gehouden worden met de contante waarde[8]

- Het projectrendement ligt tussen 4,6% en 6,2% en het rendement op eigen vermogen ligt tussen 11,6% en 18,2%. Dit betekent dat alle scenario's in principe financierbaar en economisch uitvoerbaar zijn, gegeven de gebruikte input parameters. Echter niet alle projecten zullen door een ontwikkelaar als even aantrekkelijk of kansrijk worden beschouwd, zeker de projecten met een rendement op eigen vermogen van < 14,5%[9].

Mogelijke bijdrage aan omgevingsfonds

Zoals in de inleiding geschetst is het niet de bedoeling om de ontwikkeling van duurzame energieprojecten af te remmen door het vragen van een bijdrage aan een omgevingsfonds. Het is daarom onwenselijk en vanuit economisch en risicoperspectief ook onredelijk om een substantieel deel van de winst te vragen als bijdrage in een fonds.

In deze berekeningen is namelijk nog geen rekening gehouden met **ondernemersrisico**. De meeste projectontwikkelaars werken aan meerdere projecten tegelijkertijd, omdat er in de praktijk > 75% van de projecten geen doorgang vindt om verschillende, vaak politieke redenen. De projecten die niet slagen hebben echter wel investeringen gevergd en er zijn substantiële ontwikkelkosten gemaakt in een traject dat vaak meerdere jaren loopt. Die kosten worden echter niet in dat project terugverdiend, maar moeten met de opbrengsten uit andere projecten worden gefinancierd.

[8] Als gevolg van inflatie is de waarde van een euro over 20 jaar aanzienlijk lager dan nu.
[9] Dit wordt ook door PBL aangehouden in de berekeningen voor de basisbedragen voor de SDE+

Indien ook **financiële participatie** (het uitgeven van obligatieleningen en/of aandelen voor burgers) wordt toegepast voor een project dalen de rendementen voor de ontwikkelaar en zal dus ook het beschikbare bedrag voor een omgevingsfonds dalen;

We stellen daarom voor om rekening te houden met een gezond projectrendement van 5% als ondergrens (dit komt overeen met een rendement voor de ontwikkelaar van circa 14,5% dat als minimaal te behalen rendement beschouwd kan worden). Dit is nodig om de risico's die worden genomen af te dekken en maakt het voldoende aantrekkelijk te investeren.

Gegeven bovenstaande kanttekeningen en de beschikbare inkomsten uit een project kan een maximale bijdrage aan een omgevingsfonds theoretisch ongeveer € 2,50 - € 3,50 per MWh per jaar bedragen.

Echter, gezien de ondernemersrisico's, de veranderende marktomstandigheden en het steeds lastiger realisatietraject van windenergie, adviseren wij dit bedrag op **maximaal € 2,00 per MWh** per jaar te houden. Daarbij hoort de belangrijke kanttekening dat van de gemeente wordt verwacht dat zij projecten maximaal faciliteert en zo mogelijk versneld, om de risico's op het niet doorgaan van projecten te beperken.



Maximaal € 2,00 per MWh/jaar

Voor een windpark van drie windturbines komt dit neer op een jaarlijks bedrag van circa € 50.000 per jaar. Dit is het bedrag waarvan wij verwachten dat er nog een haalbare businesscase voor projecten bestaat, echter er zullen ook ontwikkelaars zijn die hierdoor zullen afhaken en liever elders hun project realiseren.

Kader 2.2 Voorbeeld: windfonds Goeree-Overflakkee[10]

Op het eiland Goeree-Overflakkee is reeds een voorbeeld van een omgevingsfonds ingericht: het Windfonds Goeree-Overflakkee. Van alle projectontwikkelaars op het eiland wordt verwacht dat zij een bijdrage leveren per geproduceerde MWh elektriciteit per jaar, voor een termijn van 20 jaar. Dit bedrag is minimaal € 0,50 maar kan oplopen voor de grotere projecten tot € 1,00, afhankelijk van het type windturbine (groter betekent een hogere bijdrage per MWh en meer productie). Het fonds wordt beheerd door een stichting met een bestuur bestaande uit bewoners van het eiland en een raad van toezicht. Het fonds wordt ingezet in drie categorieën: direct omwonenden (binnen 900 meter), betrokkenen (binnen 5000 meter) en een derde deel dat tot doel heet de energietransitie te bevorderen en waar iedereen binnen de gemeente gebruik van kan maken. Door het fonds integraal te beheren en niet in afzonderlijke fondsen onder te brengen worden kosten bespaard, waardoor de middelen maximaal ten goede komen aan de omgeving. Het windfonds is momenteel in oprichting.

[10] https://www.goeree-overflakkee.nl/document.php?m=46&fileid=152125&f=b3d8a5f0829cb46c3b32899eb6c1a658&attachment=0&c=138745

Wij adviseren om het daadwerkelijk innen van de bijdrage aan een fonds achteraf en per jaar te laten plaatsvinden, om verschillende redenen:

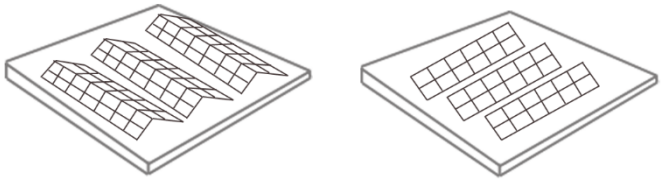
1. Achteraf is 100% duidelijk is hoeveel MWh daadwerkelijk is geproduceerd, op basis van door CertiQ data (certificeringsinstantie voor duurzame energie);
2. RVO stelt achteraf het correctiebedrag (de basis energieprijs) voor de SDE(+) vast, waarmee ook dan pas de uiteindelijke hoogte van de SDE(+) en de daadwerkelijke inkomsten bekend worden;
3. De opbrengst van een windpark verschilt van maand tot maand, terwijl rente en aflossing aan de bank vast zijn. Door ook een bijdrage per maand te vragen wordt een extra druk op de liquiditeit gelegd.

3 BUSINESSCASE ZONNE-ENERGIE

3.1 Inleiding

Bij grondgebonden zonneparken is op grote lijnen onderscheid te maken tussen twee type opstellingen. Daarbij gaat het om een opstelling gericht op het zuiden en een opstelling waarbij de zonnepanelen in een dakvorm gericht zijn op het oosten en het westen (zie Figuur 3.1). De opbrengst, maar vooral ook de kosten kunnen per type erg uiteen liggen. Een zuid opstelling heeft een hoge opbrengst per paneel. Een oost-west opstelling heeft daarentegen een hogere opbrengst per m^2, voornamelijk doordat er meer panelen op een m^2 passen. Daar staat tegenover dat er dus ook meer panelen gebruikt worden, wat hogere kosten met zich mee brengt.

Figuur 3.1 Type zonnepark opstellingen



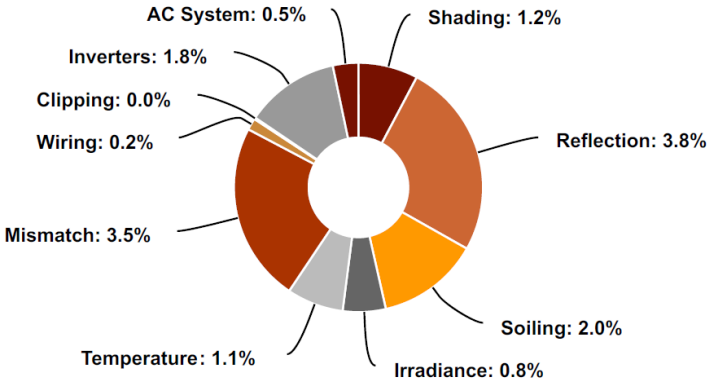
Uiteindelijk hangt het van een aantal factoren af of een ontwikkelaar zal kiezen voor een oost-west of zuid opstelling, denk dan aan bijvoorbeeld: afstand tot de netaansluiting, grootte van de beschikbare netaansluiting, grondprijs, beschikbare grond, inkoopvoordeel van het materieel, etc.. Met behulp van het ontwerp programma Helioscope[11] is een opbrengstberekening gemaakt van een aantal zonneparken die toegepast zouden kunnen worden in de Kempengemeenten, zowel in oost west opstelling, als in zuid-opstelling

3.2 Opbrengstberekening zonnepark

Om per opstellingstype (zuid en oost-west) te bepalen wat de opbrengst is, is voor de verschillende opstellingen een model gemaakt. De ontwerpen zijn gemaakt met het ontwerp programma HelioScope©, wat specifiek ontwikkeld is om zonneparken te ontwerpen. Het programma maakt gebruik van verschillende parameters om de opbrengst voor een specifieke situatie te bereken. Een belangrijke factor om de opbrengst te bepalen is de instraling van zonlicht op een bepaalde positie. In Nederland zijn de verschillen niet heel erg groot, maar om een goede benadering van de opbrengst te hebben is de instraling voor de gemeenten via het rekenprogramma vastgesteld op 948 kWh/m^2 voor zuid en 848 kWh/m^2 voor oost-west opstellingen. Naast de instraling zijn er verschillende andere factoren die meespelen bij het bereken van de opbrengst (zie Figuur 3.2).

[11] www.helioscope.com/

Figuur 3.2 Factoren die meespelen bij de opbrengst van een zonnepark



De uitkomsten van de opbrengstberekening worden meegenomen in de business case, omdat de opbrengst sterk bepaalt wat de inkomsten voor het zonnepark zijn. Daarbij is onderscheid te maken in de twee eerder genoemde opstellingen. Voor de opstellingen is een paneelvermogen gebruikt van 285 Wp, wat op dit moment marktconform is. In de onderstaande tabel zijn de opbrengsten samengevat:

Tabel 3.1 Opbrengst per hectare

	Panelen/hectare	MWp/hectare	MWh/hectare
Zuid	3000	0,86	820
Oost/west	3500	1,02	860
Gemiddeld	**3250**	**0,94**	**840**

3.3 Uitgangspunten businesscase

3.3.1 Achtergrond

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van grootschalige grondgebonden zonneparkprojecten, aansluitend op de verkenning en ambities van de Kempengemeenten. Grootschalige zonne-energie betekent in dit onderzoek een omvang van minimaal 5 hectare. Omdat de financiële situatie van een project heel erg afhankelijk is van de omvang worden de berekeningen gemaakt voor de volgende scenario's:

- **'klein' – 5 hectare**
- **'middel' – 15 hectare**
- **'groot' – 40 hectare**

Er zijn daarmee drie scenario's en twee opstellingsvarianten gebruikt voor het opstellen van de businesscase voor zonneparken. Omdat de netaansluiting een van de meest bepalende kostenposten is in een zonnepark (naast de aanschaf van de installatie zelf), zijn hiervoor eveneens twee scenario's opgenomen (5km en 10km).

Tabel 3.2 Scenario's businesscase zon

Oriëntatie	Scenario 'klein' (5ha)	Scenario 'middel' (15ha)	Scenario 'groot' (40ha)
Zuid 5 km	1	3	5
Zuid 10 km	2	4	6
Oost/west 5 km	7	9	11
Oost/west 10 km	8	10	12

In totaal zijn er dus twaalf opties in de businesscase berekeningen betrokken.

3.3.2 Energieprijs en SDE

Een grootschalig grondgebonden zonnepark levert, in zo goed als alle gevallen, direct stroom aan het landelijke energienetwerk. Voor de terug geleverde elektriciteit is per project een bepaalde prijs afgesproken door middel van een stroomcontract (ook wel Power Purchase Agreement (PPA) genoemd). Voor deze energieprijs wordt aansluiting gezocht bij de basisbedragen en grijsprijs die ook in de SDE+ wordt aangehouden.

In het conceptadvies van het Plan Bureau voor de Leefomgeving voor de SDE+ van 2019[12] is aangegeven dat zonneparken met een vermogen groter dan 1MW een maximale subsidie kunnen krijgen van 0,79 €/kWh. In de berekeningen is het uitgangspunt dat de subsidie is die een zonnepark kan ontvangen.

Naast de SDE+ vergoeding neemt het model een basis (grijze) energieprijs mee[13]. Het rekenmodel gaat uit van een basis energieprijs van 40 €/MWh.

3.3.3 Grondvergoeding

In de SDE+ is de grondvergoeding inmiddels niet meer meegenomen als kostenonderdeel. Dit is echter niet realistisch, aangezien de grondeigenaar de grond niet voor andere doeleinden kan gebruiken en dit dus een waarde vertegenwoordigd. Wij gaan uit van een marktconforme grondprijs van € 3.000 per hectare per jaar.

3.3.4 Kostprijs zonnepark componenten

Een zonnepark bestaat uit de zonnepanelen zelf, omvormers, een onderconstructie en bekabeling. Daarnaast zijn er uiteraard kosten voor de installatie, het voorbereidingstraject en moet het park beveiligd worden. Dit leidt gezamenlijk tot een totaalprijs per kWp geïnstalleerd vermogen ofwel CAPEX (zie Figuur 3.3), dit is de kostprijs exclusief netaansluiting.

Zonnepanelen

De kosten voor zonnepanelen heeft al een geruime tijd een sterk dalende trend. Sinds 2009 geeft de pvXchange[14] een prijs index van de Europese markt als het gaat om zonnepanelen.

[12] http://www.pbl.nl/sde
[13] De basis energieprijs, ook wel 'grijsprijs' genoemd is de prijs die voor een kilowattuur elektriciteit betaald wordt op de vrije markt, ongeacht uit welke bron deze elektriciteit wordt geproduceerd.
[14] www.pvxchange.com

Voor de maand juli heeft een mainstream paneel[15], wat het meeste toegepast wordt bij zonneparken, een gemiddelde paneelprijs van 0,32 €/Wp[16].

Omvormers

Omvormers worden bij de installatie gebruikt om de gelijkstroom om te zetten in wisselstroom (wat in Nederland uit het stopcontact komt). GTM Research heeft voor 2018 een Europese markt een kostprijs voor de omvormers aangegeven van 6 tot 8 $ct/W wisselstoom[17]. Omgerekend naar komt dit neer op een gemiddelde prijs van 0,052 €/Wp.

Onderconstructie

De zonnepanelen worden geplaatst op een stalen onderconstructie, die dmv panelen verankerd wordt in de bodem. De kosten voor deze onderconstructie worden op circa 0,10 €/Wp begroot.

Kosten bekabeling en elektrische infrastructuur (excl. netaansluiting)

Binnen het zonnepark worden kabels aangelegd om de zonnepanelen te verbinden met de omvormers en de omvormers met een transformator. Kosten voor deze infrastructuur, inclusief de interne transformatoren is begroot op 0,03 €/Wp.

Installatiekosten

Voor de installatiekosten (voornamelijk arbeid) wordt een bedrag van € 0,15/ Wp opgenomen in de berekeningen.

Overige

Onder deze post valt onder andere de kosten van het voorbereidingstraject (vergunningen en ontwikkelkosten, notariskosten) en beveiliging van het park. Hiervoor wordt een post van circa 0,05 €/Wp.

3.3.5 Netaansluiting

Netaansluiting is naast de kosten voor de panelen, de grootste kostenpost voor een zonnepark. De hoogte van de kosten is sterk afhankelijk van het benodigde aansluitvermogen en de afstand die moet worden afgelegd tot het aansluitpunt (kabellengte).

Tot een vermogen van 10 MVA zijn de prijzen gestandaardiseerd door de regionale netbeheerders. Daarboven is een maatwerkoplossing aan de orde en is de prijs sterk afhankelijk van de benodigde aanpassingen.

Voor de businesscase zijn twee scenario's doorgerekend: 5km en 10km kabel en uitgaande van een maatwerkoplossing of een gestandaardiseerde prijs. Deze getallen zijn gebaseerd op prijsopgaves van netbeheerders in vergelijkbare projecten.

3.3.6 Kosten verzekering

Het is verplicht een project te verzekeren. De verzekeringslasten voor een zonnepark bedragen circa 0,25% van de totale investering per jaar[18].

[15] Een mainstream paneel is een typisch paneel met 60 cellen en een standaard aluminium frame en een witte backsheet. Het vermogen van de mainstream panelen liggen tussen de 260 Wp en 280 Wp.
[16] Wattpiek staat voor het piekvermogen wat een zonnepaneel kan leveren.
[17] GTM Research (2017). The Global PV Inverter and MLPE Landscape, H2 2017
[18] Kostenonderzoek windenergie SDE+ 2018, ECN-N--17-011

3.3.7 Rente en financiering

Voor de rentelast wordt uitgegaan van de actuele rente voor projectfinanciering van zonneparken. Deze bedraagt 2,0%. Verder wordt uitgegaan van een financieringsverhouding van 80% vreemd vermogen en 20% eigen vermogen[19].

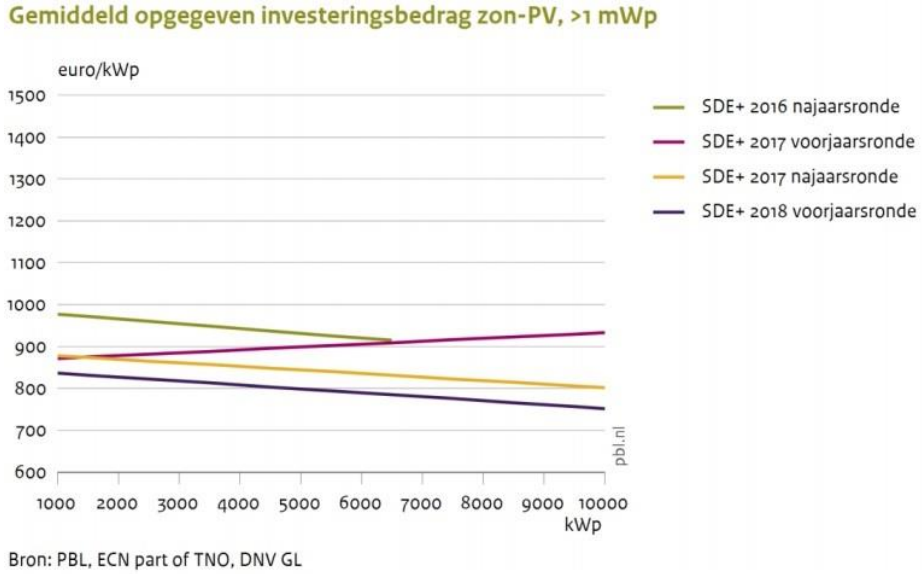
3.3.8 Looptijd

Voor berekeningen wordt uitgegaan van een economische levensduur van het project van 20 jaar. De eerste vijftien jaar wordt SDE+ verkregen over de geproduceerde elektriciteit, daarna wordt alleen de grijze stroomprijs plus de GvO inkomsten ontvangen.

3.4 Resultaten

Als basis voor de business case is gebruik gemaakt van de rekensheet beschikbaar gesteld door Planbureau voor de Leefomgeving, behorende bij het conceptadvies SDE+ 2019. Het rekenmodel is door Pondera Consult uitgebreid met een sheet CAPEX – OPEX. In deze sheet kunnen de aannames worden gevonden voor de huidige marktprijzen. De CAPEX kosten (excl. Netaansluiting) zijn hieronder weergegeven in Figuur 3.3 en bedragen circa 0,70 €/Wp. Voor wat betreft de OPEX is deze opgedeeld in twee delen, een vast deel en een variabel deel. Voor het vaste deel is door Pondera Consult de kosten aangehouden, zoals geadviseerd door ECN (14,7 €/kWp (O&M). Voor de variabele kosten is voor de berekening van de huidige markt gerekend met en 0,0019 €/ kWh. Onderstaande resultaten zijn op basis van de huidige markt en rekening gehouden met bovengenoemde uitgangspunten. Er is dus nog geen rekening gehouden met afdrachten voor de omgeving (zoals participatie en gebieds- of omgevingsfondsen).

Figuur 3.3 Totale investeringskosten huidige markt (CAPEX)



Bron: PBL, ECN part of TNO, DNV GL

[19] Voor sommige projecten is het ook mogelijk om 90% te financieren met vreemd vermogen, echter dit is niet standaard en wordt daarom niet als uitgangspunt genomen in dit onderzoek.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten en de verschillende opstellingsvarianten en netaansluitingsopties zijn er twaalf scenario's doorgerekend. Allereerst wordt in Tabel 3.3 de verwachte inkomsten over 20 jaar weergegeven. Deze resultaten zijn verkregen door het optellen van alle opbrengsten en deze verrekend met alle exploitatiekosten, inclusief belastingen over de totale looptijd van het project. De resultaten zijn voor de projectontwikkelaar beschikbaar als winst over alle 20 jaar bij elkaar opgeteld.

Tabel 3.3 Totale verwachte inkomsten over de projectlevensduur van 20 jaar

Resultaat over 20 jaar	Zuid 5 km	Zuid 10 km	Oost/West 5 km	Oost/West 10 km
Scenario 5 hectare	€ 400.405	212.971	€ 128.490	€ - 57.946
Scenario 15 hectare	€ 1.673.625	€ 1.435.682	€ 1.268.140	€ 968.502
Scenario 40 hectare	€ 4.469.088	€ 3.838.787	€ 3.442.921	€ 2.691.889

In Tabel 3.4 kunnen de verwachtte projectrendementen worden gevonden. Het projectrendement komt tot stand door de belastingen van de bruto inkomsten af te trekken, rekening houdende met een aandeel benodigd eigen vermogen en een aandeel vreemd vermogen.

Tabel 3.4 Verwachte projectrendement

Projectrendement (IRR)	Zuid 5km	Zuid 10km	Oost/West 5 km	Oost/West 10km
Scenario 5 hectare	2,1%	0,6%	0,0%	-1,2%
Scenario 15 hectare	3,8%	3,0%	2,7%	1,8%
Scenario 40 hectare	3,8%	3,0%	2,8%	1,9%

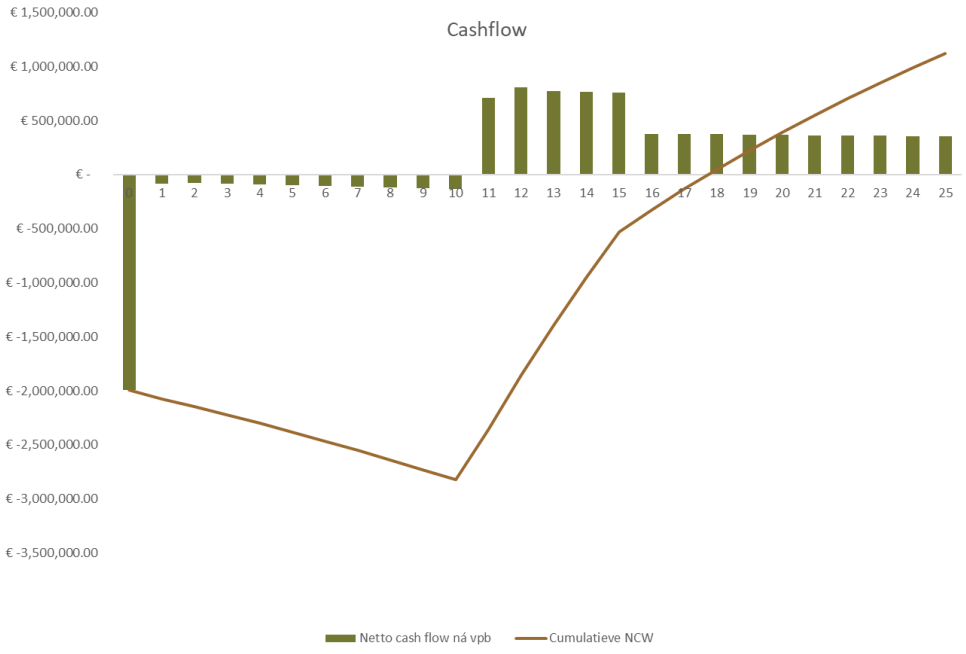
In Tabel 3.5 kunnen de rendementen op eigen vermogen worden gevonden. Dit staat voor de verhouding tussen de nettowinsten over 20 jaar en de eigen investering die hiermee gemoeid is bij de start van het project.

Tabel 3.5 Verwachte rendement op eigen vermogen

Rendement op eigen vermogen	Zuid 5km	Zuid 10km	Oost/West 5 km	Oost/West 10km
Scenario 5 hectare	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Scenario 15 hectare	8,9%	5,9%	4,8%	1,1%
Scenario 40 hectare	9,0%	6,1%	5,2%	1,6%

Een zonnepark kent een specifieke cashflow curve, waarbij de eerste jaren weinig tot geen vrije cashflow beschikbaar is, maar na jaar 10 veranderd. Dit heeft met name te maken met de reservering die wordt gedaan voor de vervanging van de omvormers na 10-12 jaar. Voordeel hiervan is dat er ook weinig belasting hoeft te worden afgedragen in de eerste jaren.

Figuur 3.4 Businesscase zonnepark



3.5 Conclusies

Algemene conclusies businesscase berekeningen

Op basis van de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De verwachtte inkomsten (netto resultaat na belastingen) ligt tussen een negatief rendement van € 57.946,- en een winst van € 4.469.088,- over 20 jaar. Dit komt neer op nul (negatief) en € 223.454,- per jaar voor een zonnepark. Indien rekening gehouden wordt

met de omvang, liggen de verwachtte inkomsten **per hectare per jaar op € 0,- tot € 5.586,-** . Er is dus een behoorlijke spreiding in de verwachte opbrengsten, waarbij er ook negatieve scenario's worden verwacht en projecten op basis van deze uitgangspunten niet financierbaar zijn en dus niet zullen worden gerealiseerd.

- Het projectrendement ligt tussen -1,2% en 3,8% en het rendement op eigen vermogen ligt tussen 0% en 9,0%. Dit betekent dat niet alle scenario's financierbaar en economisch uitvoerbaar zijn, gegeven de gebruikte input parameters. Alleen de scenario's met zuidgeoriënteerde opstellingen van 15 hectare of groter zijn enigszins kansrijk. Een andere mogelijkheid is een locatie te vinden met een kortere afstand tot de netaansluiting.

Andere afstand tot netaansluiting

Het is ook denkbaar dat de netaansluiting dichterbij is dan de 5 km die in de businesscases is aangehouden. In het geval de netaansluiting op 1 km (dichtbij) is gelegen, levert een zonnepark met een omvang van 15 hectare een projectrendement van circa 4,5% en zijn de opbrengsten na belasting **€ 6.210 per hectare per jaar**.

O&M kosten

In het ECN model zijn O&M kosten van 14,7 €/kWp per jaar opgenomen. Dit is relatief hoog, zeker voor een groter zonnepark. Indien deze kosten de helft bedragen, dan stijgt het rendement. In dat geval levert een zonnepark met een omvang van 15 hectare een projectrendement van circa 4,4% en zijn de opbrengsten na belasting **€ 6.360 per hectare per jaar**.

Uit deze twee opties blijkt dus dat er nog wel enige speling in de berekeningen zit, die in de praktijk prima uitvoerbaar is.

Mogelijke bijdrage aan omgevingsfonds

Zoals in de inleiding geschetst is het niet de bedoeling om de ontwikkeling van duurzame energieprojecten af te remmen door het vragen van een bijdrage aan een omgevingsfonds. Het is daarom onwenselijk en vanuit economisch en risicoperspectief ook onredelijk om de volledige winst te vragen als bijdrage in een fonds, zeker aangezien die winst in absolute bedragen beperkt is. We stellen daarom voor om rekening te houden met een gezond projectrendement van 3% als ondergrens (dit komt overeen met een rendement voor de ontwikkelaar van circa 8%). Dit maakt het voldoende aantrekkelijk te investeren en zorgt voor een financierbaar zonnepark.

Wanneer dit in de berekening meegenomen wordt en rekening wordt gehouden met de verwachte opbrengsten van een zonnepark, zijn de theoretisch beschikbare bedragen circa € 800 - € 1.150 per hectare per jaar.

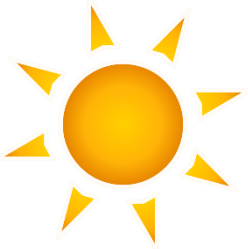
Hierbij horen nog twee belangrijke kanttekeningen:

- In deze berekeningen is nog geen rekening gehouden met **ondernemersrisico**. De meeste projectontwikkelaars werken aan meerdere projecten tegelijkertijd, omdat er in de praktijk > 50% geen doorgang vindt om verschillende redenen. De projecten die niet slagen hebben echter wel investeringen gevergd en er zijn ontwikkelkosten gemaakt in een traject

dat vaak meerdere jaren loopt. Die kosten worden echter niet in dat project terugverdiend, maar moeten met de opbrengsten uit andere projecten worden gefinancierd.

- Indien ook **financiële participatie** (het uitgeven van obligatieleningen en/of aandelen voor burgers) wordt toegepast voor een project dalen de rendementen voor de ontwikkelaar en zal dus ook het beschikbare bedrag voor een omgevingsfonds dalen.

Rekening houdend met bovenstaande kanttekeningen, achten wij theoretisch een maximale bijdrage van € 0,50 - € 0,75 per MWh per jaar voor zonneparken mogelijk, afhankelijk van de omvang van het zonnepark.





Max € 0,75,- per MWh/jaar

Voor een zonnepark van 15 hectare komt dit neer op een bedrag tussen de € 6.300 en € 9.450,- per jaar. Dit is het bedrag waarvan wij verwachten dat er nog een haalbare businesscase voor projecten bestaat, echter er zullen ook ontwikkelaars zijn die hierdoor zullen afhaken en liever elders hun project realiseren.

Alternatieven voor omgevingsfonds

Het is de vraag of het de moeite waard is om voor deze bedragen een eigen fonds op te tuigen, dat bestuurd en beheert moet worden en dus jaarlijks kosten maakt. Indien op gemeentelijk niveau één fonds gemaakt wordt, waarin alle bijdragen gezamenlijk worden beheerd, dan zijn ook relatief kleine bijdragen interessant. Indien er dus voor een omgevingsfonds wordt gekozen, zou deze laatste optie de geadviseerde route zijn.

Indien het wenselijk is per project een regeling op te tuigen, dan is het wellicht een beter alternatief om te werken met een initiatief dat direct omwonenden betrekt bij de duurzaamheidsambities, door bijvoorbeeld korting op de stroomrekening of een zonnepaneleninstallatie op de eigen woning tegen gereduceerd tarief (door inkoopvoordeel van de ontwikkelaar kan dit aantrekkelijk zijn). De realistische bijdragen aan een fonds zijn anders te gering om een serieuze toegevoegde waarde te hebben.

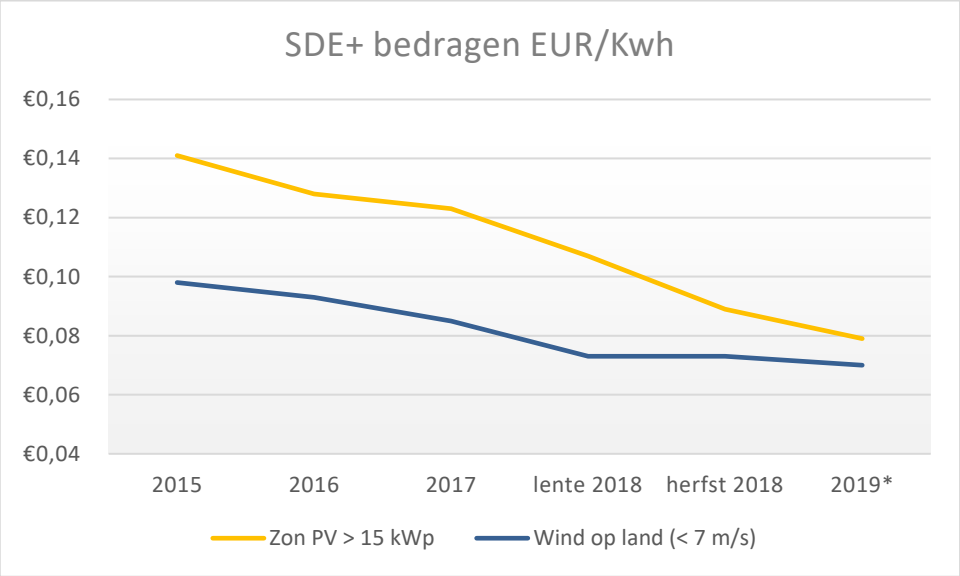
3.6 Gevoeligheidsanalyse

In de businesscases spelen een aantal parameters een belangrijke rol. Naast de verwachte energieproductie en de kosten voor aanschaf van de productie-installatie en netaansluiting, zijn met name de rente en de hoogte van de SDE+ van grote invloed. Daarom wordt in deze paragraaf nog een beschouwing gegeven van de effecten van veranderingen in deze twee parameters.

SDE+

De SDE+ is de afgelopen jaren gestaag gedaald, het ene jaar met grotere sprongen dan het andere jaar (zie figuur 3.5). met name voor zon PV is de daling procentueel aanzienlijk. Uiteindelijk is het doel dat duurzame energie zonder subsidie concurrerend wordt met conventionele energiebronnen. Vanuit die gedachte, gesteund door afnemende kosten voor zonnepanelen en windturbines, wordt het SDE tarief jaarlijks verlaagd.

Figuur 3.5 SDE+ 2015-2019



* voorlopig

Dit heeft echter ook een direct effect op de inkomsten van projecten. Zolang de kosten van de installaties inderdaad conform voorspelling dalen, is er niet zoveel aan de hand, echter de markt is daarin grillig en wordt internationaal bepaald. Een ontwikkelaar in Nederland heeft daarom geen invloed. Er is daarom een vooruitblik gemaakt door de businesscase voor een van de scenario's voor wind- en zonne-energie eveneens door te rekenen met een fictieve SDE+ die respectievelijk 1,0 en 2,0 cent lager ligt in 2020 en 2021 (bij gelijkblijvende marktomstandigheden).

Uiteraard is het uitgangspunt in de SDE+ systematiek dat de kostprijs ook zal dalen. Indien die verwachting uitkomt, zal het rendement ook bij een lagere SDE+ prijs, gelijk blijven. Indien dat niet het geval is, dan heeft dit al snel redelijk grote gevolgen voor het resultaat van een project.

Tabel 3.6 SDE+ voorspelling en effecten op businesscase.

SDE +	Windpark 3 windturbines 4 MW			Zonnepark 15 ha – 5km netaansluiting		
	SDE(+) bedrag	Project rendement (IRR)	Resultaat per turbine / jaar	SDE(+) bedrag	Project rendement (IRR)	Resultaat per hectare / jaar
Huidige situatie	€ 0,070	5,6%	€ 220.196	€ 0,079	3,8 %	€ 5.578
Scenario 2020	€ 0,060	3,2%	€ 145.494	€ 0,069	2,4 %	€ 3.522
Scenario 2021	€ 0,050	0,9%	€ 86.983	€ 0,059	0,9 %	€ 1.466

Rente

De rente voor projectfinanciering ligt op dit moment op circa 2,0% voor financieel gezonde projecten. Echter het is algemeen bekend dat deze rentestand historisch laag is en de verwachting is dan ook dat deze op enig moment weer gaat stijgen. Daarom is kort verkend wat een hogere rente betekent voor de rendementen van projecten. Voor één scenario is daartoe een berekening gemaakt met een rekenrente van 3,0% en 4,0%.

Figuur 3.6 Resultaten met alternatieve rentestand

rekenrente	Windpark 3 windturbines 4 MW	Zonnepark 15 ha – 5km netaansluiting
	Resultaat per turbine / jaar	Resultaat per hectare / jaar
Rekenrente 2,0%	€ 220.196	€ 5.578
Rekenrente 3,0%	€ 198.822	€ 4.807
Rekenrente 4,0%	€ 183.573	€ 4.002

Hieruit blijkt dat de rente een invloed heeft op het verwachte resultaat en dus zeker in beschouwing moet worden genomen bij het vragen van een bijdrage, echter de SDE(+) tarieven hebben een aanzienlijk grotere invloed. Het ligt echter in de lijn der verwachting dat zowel de SDE(+) zal dalen, als de rente gaat stijgen in de toekomst, waardoor deze effecten elkaar kunnen versterken. Hoe groot het effect op de businesscase precies zal zijn, is afhankelijk van de dan geldende marktomstandigheden.

Aanbeveling actualisatie

In alle gevallen wordt geadviseerd dit rapport als een momentopname te hanteren voor de marktomstandigheden zoals die zich nu manifesteren. Over 1-2 jaar is het sterk aan te raden de gegevens te actualiseren aan de hand van de actuele marktomstandigheden van dat moment en de bijdrage daaraan aan te passen voor nieuwe projecten en waar nodig lopende projecten te herzien.

4 CONCLUSIES EN RELATIE MET ANDERE EISEN

4.1 Conclusies windpark

Voor windenergie blijkt dat het mogelijk is een rendabel windpark te exploiteren, maar dat een aantal factoren van invloed zijn op de winstgevendheid van een project:

- De omvang van de windturbines: vanwege het heersende windklimaat is een grote en hoge windturbine essentieel voor een goede opbrengst;
- Het generatorvermogen van de windturbine: een relatief kleine generator in een grote windturbine levert de meest gunstige businesscase op;
- De opstellingsvorm: een lijnopstelling is voordeliger dan een cluster, aangezien er minder windafvang optreedt;
- De rentestand: de rente is relatief laag op dit moment, dat is gunstig;
- De netaansluiting: indien aangesloten kan worden op 10 kV is dat aanzienlijk goedkoper
- De SDE+ vergoeding: gerekend is met de bedragen van 2019. Echter de vraag is hoe dit er in 2020 en verder uitziet. Indien de bedragen dalen bij gelijkblijvende marktomstandigheden heeft dit direct grote gevolgen voor het rendement in een project.
- Er is een aanzienlijk risico bij de ontwikkeling van windenergieprojecten. Circa 75% van de projecten die opgestart worden, strand voordat het gerealiseerd wordt. De kosten voor die projecten moeten worden terugverdiend in projecten die wel worden gerealiseerd.

Voor windparken in de Kempen denken wij dat bij een bijdrage van **maximaal € 2,00 per MWh per jaar** in de huidige marktomstandigheden**,** met windturbines die passen bij het windklimaat (relatief hoge windturbines met grote rotoren) en een SDE beschikking voor het project afgegeven in 2019, projectontwikkelaars nog willen en kunnen investeren in windenergieprojecten. Er zullen echter ook partijen zijn die bij deze bedragen ervoor zullen kiezen elders te investeren.

Een dergelijke bijdrage kan bovendien alleen worden gevraagd indien de gemeente maximaal medewerking verleent aan de realisatie van een windpark.

4.2 Conclusies zonnepark

Ook voor zonne-energie blijkt dat het mogelijk is een rendabel project te exploiteren, echter de behaalde rendementen en marges zijn geringer dan bij windenergie en zeker niet alle projecten zijn economisch uitvoerbaar. Voor zonneparken zijn een klein aantal factoren sterk van invloed op het projectrendement:

- De afstand tot de netaansluiting: hoe groter deze is, hoe moeilijker het wordt om een project rendabel te exploiteren;
- De opstellingsrichting: kleine zonneparken zijn commercieel niet rendabel (zeker niet in een oost-west opstelling), door de hoge investeringskosten in verhouding tot de opbrengst;
- De rentestand: de rente is relatief laag op dit moment, dat is gunstig;
- De grondvergoeding: gerekend is met een marktconform bedrag, echter ECN houdt in de SDE+ geen rekening met deze vergoedingen;

- De SDE+ vergoeding: gerekend is met de bedragen van 2019. Echter de vraag is hoe dit er in 2020 en verder uitziet. Indien de bedragen dalen bij gelijkblijvende marktomstandigheden heeft dit direct grote gevolgen voor het rendement in een project.

Ook voor zonneparken geldt: al deze zaken zijn in ieder project net iets anders. Gezien de verwachte opbrengsten en rendementen voor zonneparken is het sterk de vraag of een omgevingsfonds loont voor deze projecten. Dit kan naar onze mening alleen, indien de bijdragen in een gezamenlijk fonds (eventueel samen met wind) beheerd worden, zodat de kosten daarvan niet te hoog oplopen in verhouding tot de omvang van het fonds.

Indien die voorwaarde wordt ingevuld, denken wij dat bij een bijdrage van **maximaal € 0,75 per MWh per jaar** in de huidige marktomstandigheden projectontwikkelaars nog willen en kunnen investeren in zonne-energieprojecten. Er zullen echter ook partijen zijn die bij deze bedragen ervoor zullen kiezen elders te investeren.

Kader 4.1 Aanbeveling actualisatie

In alle gevallen wordt geadviseerd dit rapport als een momentopname te hanteren voor de marktomstandigheden zoals die zich nu manifesteren. Over 1-2 jaar is het essentieel de gegevens te actualiseren aan de hand van de actuele marktomstandigheden van dat moment en de bijdrage daaraan aan te passen voor nieuwe projecten en waar nodig voor lopende projecten te herzien.

4.3 Coöperatieve projecten

Naast commerciële projecten worden regelmatig ook coöperatieve projecten ontwikkeld. Dergelijke projecten hebben als doel een wind- of zonnepark te realiseren door en voor de eigen bevolking, al dan niet samen met ondernemers. Dit betekent dat alle eventuele winsten ook door de directe omgeving worden opgestreken, maar dat alle investeringen ook door deze mensen moeten worden gedaan.

Voor dergelijke coöperatieve zonnepark projecten geldt dat zij in de meeste gevallen veel kleinschaliger (maximaal enkele hectare) zijn dan commerciële projecten, waardoor de impact op de omgeving ook geringer is. De vraag is of, indien een zonnepark 100% coöperatief is en bovendien beperkt van omvang, een bijdrage aan een fonds gerechtvaardigd is. Immers: de winst wordt al lokaal verdeeld. Daarbij komt ook dat in algemene zin al relatief lastig is om een kleinschalig coöperatief zonnepark te financieren[20]. Uiteraard is het niet de bedoeling dat de ‘coöperatieve insteek’ gebruikt wordt om onder een eventuele bijdrage aan een omgevingsfonds uit te komen. Dit zou kunnen worden voorkomen door de omvang van projecten die vrijgesteld worden te maximeren.

Voor windparken geldt dit in mindere mate, aangezien de ruimtelijke impact van een windpark groter is en met de huidige technieken (windturbines van > 2MW) niet meer gesproken kan worden van kleinschalige windparken. In die gevallen kan dezelfde formule worden aangehouden als voor andere windparken is aangeraden.

[20] ASN Bank & Triodos Bank, 2015; De financiering van decentrale duurzame energieprojecten: Kaders en Knelpunten: https://www.nvb.nl/media/document/001215_financiering-decentrale-duurzame-energieprojecten.pdf

4.4 Relatie met andere (provinciale) eisen

Kwaliteitsverbetering buitengebied

De Provincie Noord-Brabant hanteert conform de Verordening Ruimte en de Regeling 'kwaliteitsverbetering van het landschap'[21] de eis dat bij planmatige (stedelijke) ontwikkelingen in het buitengebied kwaliteitsverbetering vereist is. Dit betekent voor locaties in het buitengebied dat iedere verandering in grondgebruik van agrarisch naar een wind- of zonnepark gepaard zou moeten gaan met een storting van een bepaald bedrag in een landschaps-ontwikkelingsfonds. Het bedrag is in de basis gebaseerd op 20% van de waardevermeerdering van de grond per m^2.

Er is nog geen concrete uitwerking van dit beleid voor zowel wind- als zonneparken door de provincie vastgesteld, maar de provincie heeft laten weten dat voor zonneparken in principe uitgegaan wordt van een categorie 2 ontwikkeling. Daarmee is het toepassen van landschappelijke inpassing voldoende en hoeft geen bijdrage in financiële zin te worden gedaan. Voor windturbines geldt dat dit een categorie 3 ontwikkeling is en wel een vergoeding vereist is. In het kader van Windpark Dinteloord is dit door de provincie reeds uitgewerkt en gekozen om 7,5% van de jaarlijkse grondvergoeding als grondslag voor een bijdrage te hanteren. Indien wordt aangesloten bij de systematiek van een grondvergoeding per MWh, zoals nu gebruikelijk is, dan zou dit betekenen dat circa € 0,26 per Mwh per jaar als bijdrage wordt gevraagd. Voor een grote moderne windturbine komt dit neer op circa € 2.500,- per jaar. Uitgaande van een looptijd van 20 jaar, is de bijdrage daarmee circa € 50.000 per windturbine (over de totale looptijd).

De vraag is echter of het voor de hand ligt om, naast de afdracht aan een omgevingsfonds, ook een bijdrage aan kwaliteitsverbetering te vragen. Immers: de bedoeling van een omgevingsfonds is dat de directe leefomgeving ervan profiteert. In onze beleving zou dit in één bijdrage moeten worden vormgegeven.

Compensatieverplichtingen voor NNN

In de Verordening Ruimte is het beleid ten aanzien van het Natuur Netwerk Brabant (NNB) beschreven in artikel 5.1. In het zevende lid van dat artikel is bepaald dat wanneer een ruimtelijk plan een ontwikkeling mogelijk maakt buiten het NNB, maar leidt tot een aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het NNB, dan worden de negatieve effecten waar mogelijk beperkt. Overblijvende, negatieve effecten moeten worden gecompenseerd overeenkomstig artikel 5.6 (compensatieregels). Compensatie kan plaatsvinden in fysieke vorm (alternatief natuurgebied) of door middel van een financiële compensatie. De hoogte van het compensatiebedrag is daarbij in het geval van verstoring maatwerk.

Voor windparken kan dit aan de orde zijn indien er geluid wordt geproduceerd door het windpark op het NNB gebied. Als beleidsregel hanteert de provincie voor aantasting/verstoring van NNB als gevolg van geluidsbelasting van windturbines een grenswaarde van 52 dB L_{den}. Als door de geluidbelasting van windturbines de grenswaarde van 52 L_{den} wordt overschreden, bovenop de al aanwezige bestaande geluidsbelasting als gevolg van bedrijven,

[21] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/gmb-2017-199902.html

verkeer, etc., dan moet er gecompenseerd worden. In dat geval moet een bepaald percentage van het gebied waarover een geluidcontour valt worden gecompenseerd. Het percentage is afhankelijk van de ontwikkeltijd van de natuur. 5-25 jaar betekent 1/3 van het areaal compenseren, 25-100 jaar 2/3 deel. De kosten voor de compensatie worden bepaald door:

- kosten voor de planontwikkeling en planuitvoering, plus;
- kosten van de aanschaf van vervangende grond, plus;
- kosten van de basisinrichting, plus;
- kosten van ontwikkelingsbeheer gedurende de ontwikkelingstijd.

De kosten verschillen per locatie sterk in zijn vaak maatwerk, maar een bedrag van € 10 per m^2 verstoord gebied kan als richtprijs worden gehanteerd. Dit komt neer op € 10.000 per hectare verstoord gebied.

Kader 4.2 Voorbeeld compensatie NNB

Een fictief windpark van drie windturbines bevindt zich aan de rand van een bosgebied behorend tot de NNB, maar heeft geen rotoroverslag over de NNB gebieden. De geluidcontour L_{den} 52 dB(A) van de windturbines ligt op circa 200 meter van de windturbines. Dit betekent dat een gebied van circa 3 hectare per windturbine over dit bosgebied een geluidbelasting van L_{den} 52 dB(A) of meer zal krijgen. Op basis van de compensatieverplichting zou de eigenaar van het windpark dan een bedrag van circa € 90.000 moeten betalen als compensatie. Gezien de businesscase van de projecten is dit een aanzienlijk bedrag, waarvan de vraag is of dit niet beter ten goede zou kunnen komen aan een Omgevingsfonds.

Omdat de gemeenten in de Kempen veel versnipperde delen NNB bevatten en de ruimte voor windturbines zich regelmatig ook aan de rand van deze gebieden bevinden, is de verwachting dat projecten hiermee te maken kunnen krijgen. De vraag is echter of deze bijdrage ten goede komt aan de directe omwonenden van een project. Onze aanbeveling is daarom om in overleg tussen gemeente en provincie te bewerkstelligen dat alle verschillende bijdragen (compensatiebijdrage, kwaliteitsbijdrage, etc.), in één bijdrage in een omgevingsfonds terechtkomen. Van daaruit kunnen verschillende bestedingsdoelen worden gefinancierd.

LITERATUURLIJST

Energiemarkt Informatie (2018). Endex 2018 https://www.energiemarktinformatie.nl/beurzen/elektra/

GTM Research (2017). The Global PV Inverter and MLPE Landscape, H2 2017

Lensink, S en Van der Welle, A. (2018). Planbureau voor de Leefomgeving - Conceptadvies SDE+ 2019

Planbureau voor de Leefomgeving (2018). Rekenmodel pbl-2018-conceptadvies-sde-plus-2019-berekening-basisbedragen-onrendabele-top-model-OT-model_3303

Provincie Noord-Brabant (2015). Afspraken voor uitwerking en toepassing kwaliteitsverbetering van het landschap (2 december 2015) https://zoek.officielebekendmakingen.nl/gmb-2017-199902.html

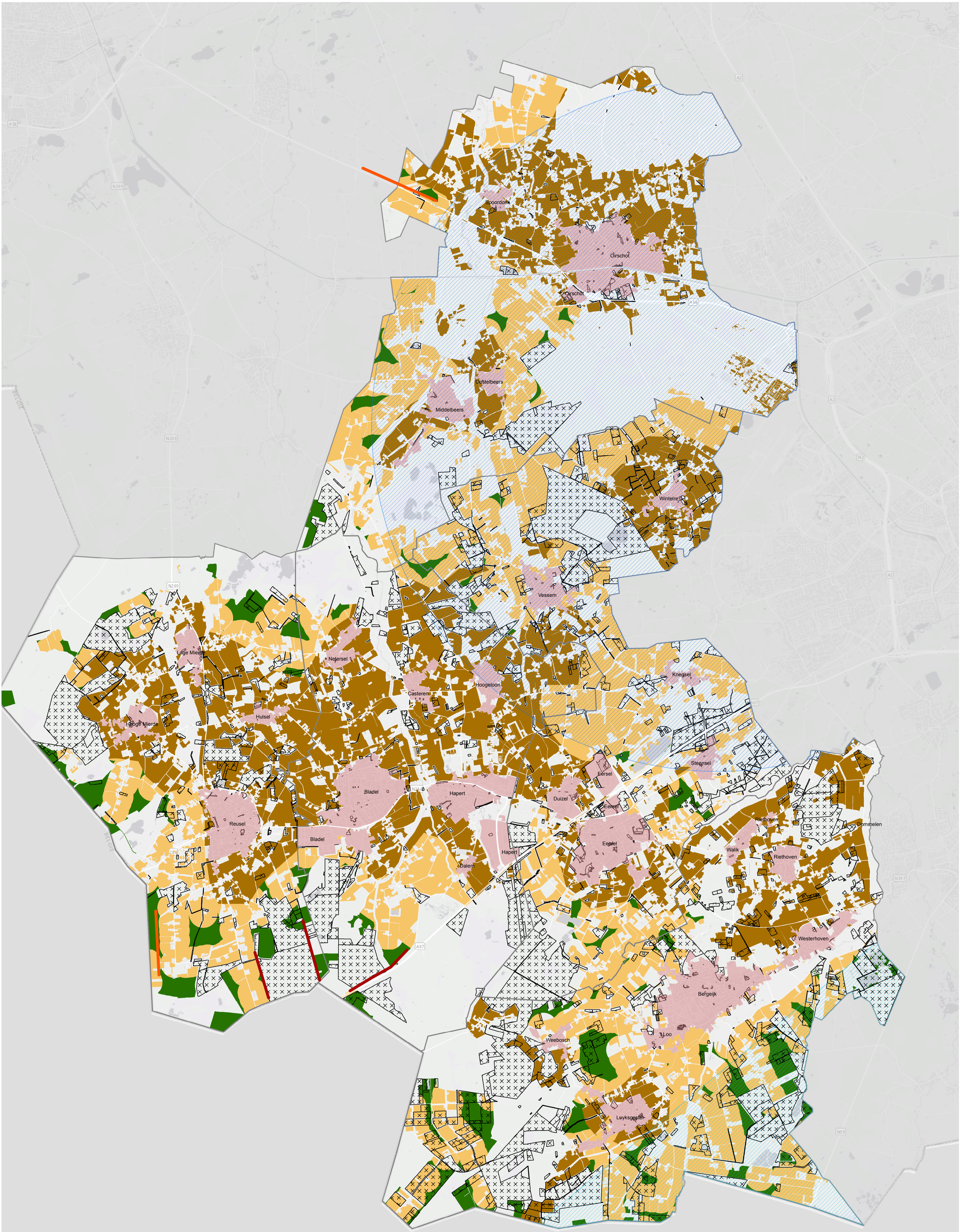
PV Exchange (2018). Preisindex august 2018; https://www.pvxchange.com/de/aktuelles/preisindex

Rijksvastgoedbedrijf (2018). Plaatsen van windmolens: https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/expertise-en-diensten/i/in-gebruik-geven-van-rijksvastgoed/plaatsen-windmolens

Windunie (2018). Windex t/m juli 2018: https://www.windunie.nl/artikelen/windex-juli-2018/

BIJLAGE 2

KANSENKAART EN GRONDEIGENDOM GEMEENTEN


Spoordonk
Oirschot
Oirschot
Oostelbeers
Middelbeers
Wintelre
Vessem
Lage Mierde
Netersel
Hoogeloon
Casteren
Knegsel
Hulsel
Hoge Mierde
Steensel
Eersel
Bladel
Hapert
Duizel
Eersel
Reusel
Riethoven
Dommelen
Bladel
Eersel
Walik
Riethoven
Hapert
Dalem
Westerhoven
Bergeijk
Weebosch
't Loo
Luyksgestel
N269
A58
A2
A56
A67
N2
N69
N397
BELGIË
N
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat
Legenda
Bestaande windparken
Windparken in ontwikkeling
CNS toetsingsvlak 71,56m (VDF Veldhoven)
CTR raadpleegvlak 60m (Klein-Brogel, België)
Gemeentelijke eigendommen
Kansen wind Jonge zandontginning
Kansen zon op veld Jonge zandontginning
Kansen zon op veld Oude zandontginning
PONDERA consult
0
750
1500
m