

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Stephan Woninck
Harm Ligtenberg

Opdrachtgever

Gemeente Heusden

Energiehubs gemeente Heusden

Haalbaarheidsonderzoek



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie



Energiehubs gemeente Heusden

Haalbaarheidsonderzoek

Datum	19 juni 2023
Versie	2.0
Auteur	Stephan Woninck/ Harm Ligtenberg
Tweede lezer	Laurens Kik

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

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

© Bosch & Van Rijn 2023

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

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	3
1.1	<i>Aanleiding</i>	3
1.2	<i>Leeswijzer</i>	4
HOOFDSTUK 2	UITGANGSPUNTEN ENERGIEHUBS	5
2.1	<i>Inleiding</i>	5
2.2	<i>Windenergie</i>	5
2.3	<i>Zonne-energie</i>	7
2.4	<i>Opslag van energie</i>	8
2.5	<i>Zoekgebieden</i>	9
2.6	<i>Effectbeoordeling</i>	11
HOOFDSTUK 3	RESULTATEN EFFECTBEOORDELING	15
3.1	<i>Energieopbrengst</i>	15
3.2	<i>Leefomgeving</i>	16
3.3	<i>Natuur & landschap</i>	19
3.4	<i>Overzichtstabel</i>	26
HOOFDSTUK 4	AANBEVELINGEN	28
BIJLAGE A	SCENARIO UITWERKING	30
	<i>Inleiding</i>	30
	<i>Scenario Energieopbrengst</i>	30
	<i>Scenario Leefomgeving</i>	31
	<i>Scenario Landschap & Natuur</i>	32
	<i>Conclusie scenario's</i>	34
BIJLAGE B	VERVOLGSTAPPEN	36

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

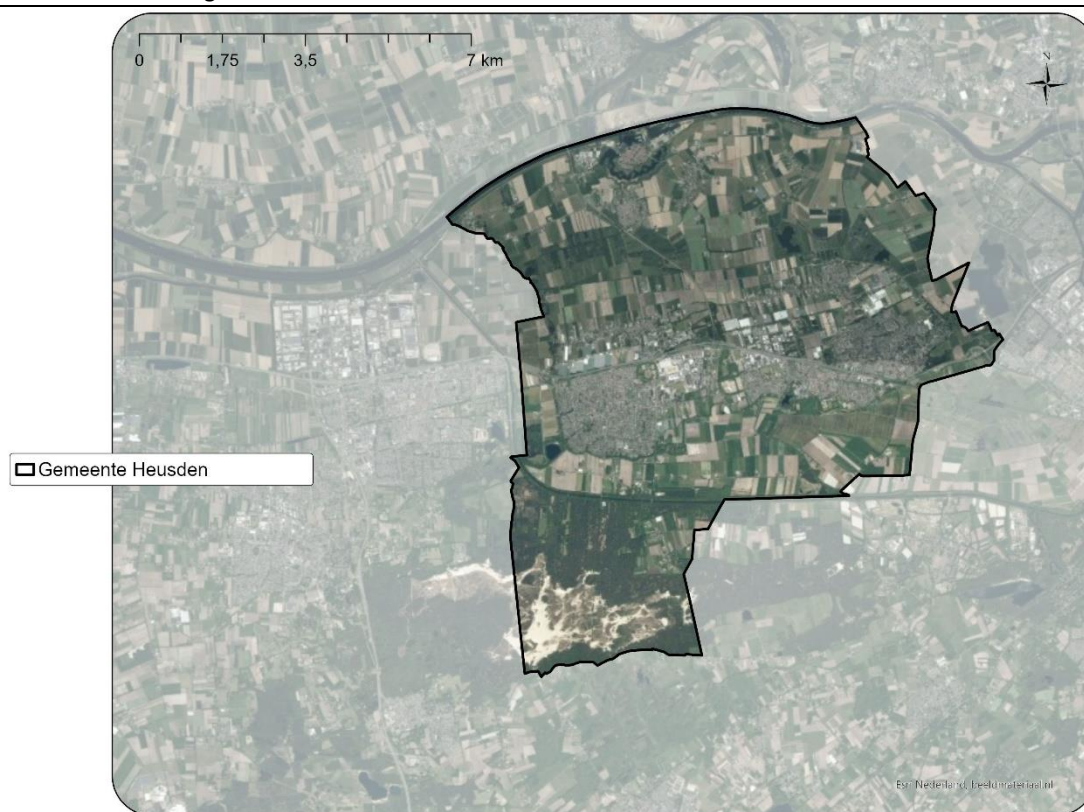
De gemeente Heusden wil binnen haar gemeentegrenzen ruimte creëren voor de realisatie van 'energiehubs'. Een energiehub is volgens de eigen definitie van de gemeente een locatie waar elektriciteit met zowel wind als zon kan worden opgewekt en opgeslagen, eventueel in combinatie met warmte. Een energiehub koppelt en combineert opslag, overslag en distributie van energie. Andere toekomstige innovatieve ontwikkelingen kunnen ook een plaats krijgen in een energiehub.

Met een energiehub kan de gemeente invulling geven aan het doelstellingen uit de REKS. Bosch & van Rijn is gevraagd om een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren binnen de gemeente om mogelijke locaties te onderzoeken waar een energiehub gerealiseerd zou kunnen worden.

Met een haalbaarheidsonderzoek wordt gekeken naar de mogelijkheden binnen een bepaald zoekgebied voor duurzame energie. Aan de hand van belemmeringen, zowel wettelijk als lokaal, wordt gekeken naar geschikte locaties. Op basis van dit eerste verkennende onderzoek kan besloten worden of en waar er ruimte is voor wind en zonne-energie. Met deze zoekgebieden kan dan verder onderzocht worden in hoeverre er invulling gegeven kan worden aan de REKS (20MW) doelstellingen van de gemeente Heusden.

Het volledige grondgebied van de gemeente Heusden is meegenomen in dit onderzoek, zie hiervoor ook Figuur 1.

Figuur 1 **Luchtfoto gemeente Heusden**



1.2 **Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten van het uit te voeren onderzoek. Van dit onderzoek zijn de resultaten gepresenteerd in Hoofdstuk 3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn in Hoofdstuk 4 gepresenteerd. In de bijlages zitten het verdere scenario onderzoek en de mogelijke vervolgstappen.

Hoofdstuk 2 Uitgangspunten energiehubs

2.1 Inleiding

Mogelijke locaties van energiehubs binnen de gemeente zijn afhankelijk van de wettelijke belemmeringen die gelden voor wind en zonne-energie. Ook lokaal gemaakte afspraken spelen een rol in de beschikbare ruimte. In de volgende paragrafen zijn de uitgangspunten verder uitgewerkt.

2.2 Windenergie

Figuur 2 laat het resultaat zien van alle belemmeringen (voor windenergie) binnen de gemeente en de mogelijke ruimte. Hierbij is gerekend met een windturbine van 150 meter rotordiameter en een ashoogte van 150 meter, resulterend in een tiphoogte van 225 meter. De gekozen afmetingen zijn samen met de gemeente vastgesteld. Dit is een representatief type welke overeenkomt met de afmetingsklasse zoals ook in de RES 1.0 is gehanteerd. Het is de verwachting dat windturbines met deze afmetingen de standaard¹ worden binnen het tijdspad waarmee de gemeente de ontwikkeling wil laten plaatsvinden.

Aangezien het merendeel van de belemmeringen afhankelijk is van het formaat van de windturbine, is in Tabel 1 een overzicht opgenomen van de belemmeringen, met een korte toelichting. Alle belemmeringen ten aanzien van infrastructuur en bebouwing zijn afkomstig uit de Handreiking Risicozonering Windturbines 2020.

Voor losstaande woningen is in het onderzoek een bufferafstand van 400 meter aangehouden (zie Tabel 1). Wanneer er sprake is van individuele woningen in het buitengebied bestaat ook de mogelijkheid tot molenaarswoning. In een dergelijk geval zal de woning behoren tot de sfeer van de inrichting van de windturbine en gelden er geen richtlijnen meer ten aanzien van geluid. Per concreet projectvoorstel dient overwogen te worden of er sprake kan zijn van een molenaarswoning².

Tabel 1 Achtergrond harde belemmeringen windenergie

Belemmering	Toelichting	Buffer (m)
		bij: As: 150m, RD: 150m

¹ Voor inzichten en statistieken over windenergie kan <https://windstats.nl/statistieken> geraadpleegd worden.

² Er kan alleen sprake zijn van een molenaarswoning wanneer voldaan wordt aan minimaal 2 van de 3 bindingen tussen pand en windturbine. De drie bindingen zijn; technisch, organisatorisch en functioneel.

Rijkswegen	Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 30m uit de rand van de verharding of, bij een rotordiameter groter dan 60m, ten minste de halve diameter.	75 meter
Overige wegen	Tot provinciale en gemeentelijke wegen gelden geen voorgeschreven minimumafstanden zoals bij rijkswegen het geval is. Om genoeg ruimte voor het plaatsen van windturbines vrij te houden wordt toch een korte afstand tot overige wegen ingetekend.	20 meter
Spoorwegen	ProRail hanteert een afstandseis van 11m + ½ x rotordiameter (met een minimum van 30m) vanaf het hart van het buitenste spoor.	86 meter
Vaarwegen	De beleidsregel van Rijkswaterstaat staat windturbines toe langs kanalen, rivieren en havens bij een afstand van ten minste de halve rotordiameter. Indien deze kleiner is dan 50 meter, wordt minimaal 50 meter aangehouden. De aangehouden afstand van 90 meter is ten opzichte van de middenlijn van de vaarweg. Hierbij is de aanname dat de vaarweg 30 meter breed is waardoor de totale zone op 90 meter uitkomt.	90 meter
Hoogspanningsinfrastructuur	TenneT houdt voor hoogspanningslijnen als risicoafstand de grootste waarde aan van: - De tiphoogte - De maximale werpafstand bij nominaal toerental Voor de windturbine in dit onderzoek is de tiphoogte als hoogste waarde aangehouden.	225 meter
Aardgasleidingen	Handreiking Risicozonering Windturbines houdt voor ondergrondse gasleidingen als risicoafstand de grootste waarde aan van: - De tiphoogte - De maximale werpafstand bij nominaal toerental Voor de windturbines in dit onderzoek is de tiphoogte als hoogste waarde aangehouden.	225 meter
Verblijfsobjecten met een woon-, zorg- of onderwijsfunctie³	Er gelden wettelijk gezien geen minimale afstandseisen tot verblijfsobjecten met een woon-, zorg- of onderwijsfunctie. Met betrekking tot deze verblijfsobjecten gelden wel normen wat betreft geluid-, Externe Veiligheid en slagschaduwbelasting. Om aan de oude normen te kunnen voldoen is ten minste een zone van 300 a 400 meter tot deze verblijfsobjecten nodig.	400 meter
Woonkernen	Gemeente Heusden heeft in 2020 een kadernotitie wind opgesteld waarin, na participatie, een afstand van 750 meter tot woonkernen is opgenomen.	750 meter
Panden⁴	Tot panden anders dan hierboven genoemd wordt een wijkengte-afstand gehanteerd.	75 meter
Natuur Netwerk Brabant⁵	Windturbines zijn niet toegestaan in Natuurnetwerk Brabant tenzij er aan enkele voorwaarden wordt voldaan, waaronder dat het direct aansluit op hoofdinfrastructuur. Tevens moet worden onderbouwd dat toegestaan is bij gebleken noodzaak (bijvoorbeeld ontbreken alternatieven; te kleine afstand tussen windturbines; verstoring lijnopstelling). Om deze reden is Natuurnetwerk (m.u.v. zoekgebied 4 i.v.m. hoofdinfrastructuur) als een harde belemmering beschouwd.	75 meter
Stiltegebieden en attentiezone stiltegebied	Binnen stiltegebieden geldt volgens de Interim Omgevingsverordening een streefwaarde van 40 dB(A) LAeq ⁶ . Rondom de stiltegebieden liggen attentiezones waar de grenswaarde 50 dB(A) op 1,5 meter hoogte is. Dit wordt beschouwd als een aanvaardbare geluidbelasting. Het stiltegebied wordt meegenomen als harde belemmering aangezien het geluid van een windturbine in dit gebied de streefwaarde hoogstwaarschijnlijk overschrijdt. De attentiezone daarentegen wordt als zachte belemmering meegenomen, omdat het niet per definitie zo zal zijn dat een windturbine over deze grenswaarde heen gaat.	n.v.t.

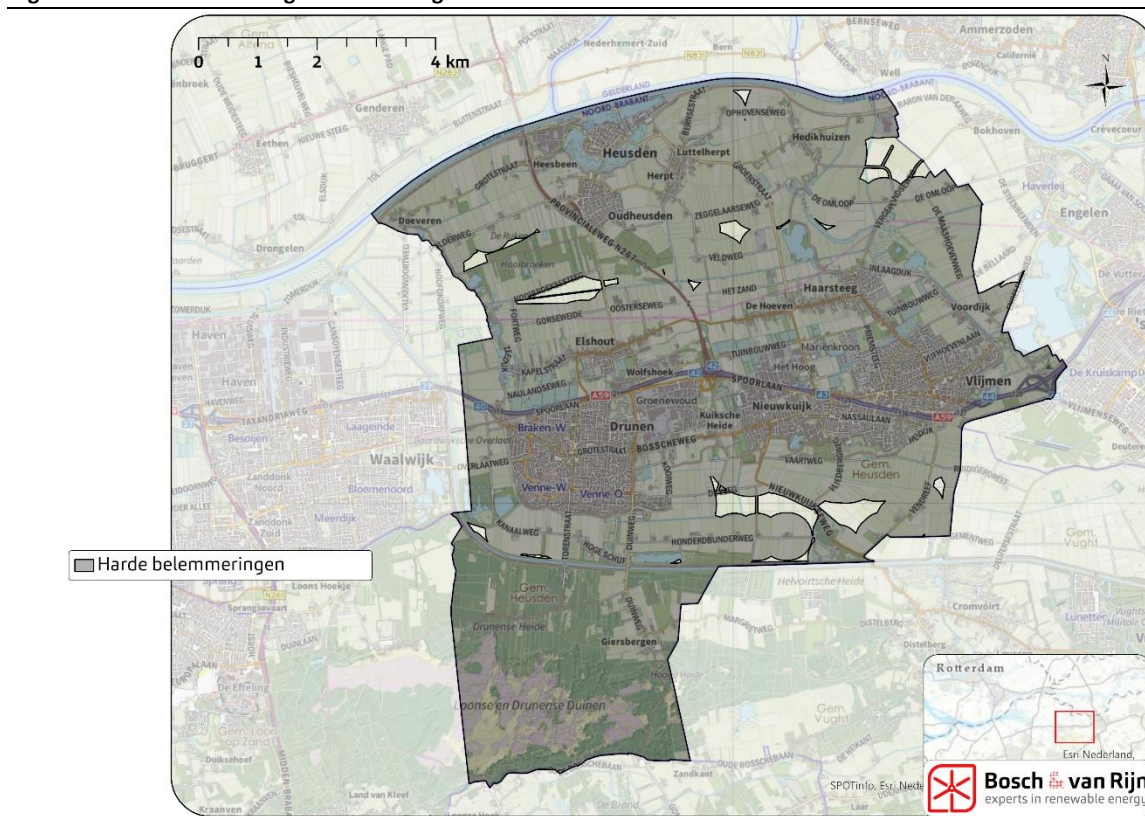
³ Hieronder worden alle objecten verstaan waarin (kwetsbare) mensen voor langere periode verblijven (woningen, ziekenhuizen, scholen etc).

⁴ Hieronder worden alle overige objecten verstaan (loodsen, kleine kantoorpanden etc).

⁵ Zie ook paragraaf 3.2.2 Interim Omgevingsverordening

⁶ LAeq is een geluidsmaat die vaak wordt gehanteerd in wetgeving. De L staat voor Level, de A geeft de manier van weging aan, die in dit geval rekening houdt met karakteristieken van het menselijke gehoor. De eq staat voor equivalent en is een gemiddelde van 24 uur.

Figuur 2 Belemmeringen voor wind gemeente Heusden



2.3 Zonne-energie

Bij het realiseren van grondgebonden zonneparken dient ook rekening te worden gehouden met ruimtelijke belemmeringen. Niet voor alle relevante belemmeringen is nationale wet- en regelgeving of richtlijnen opgesteld. Op basis van landelijk beleid en vuistregels zijn de volgende belemmeringen meegenomen in de belemmeringenanalyse, zie Tabel 2.

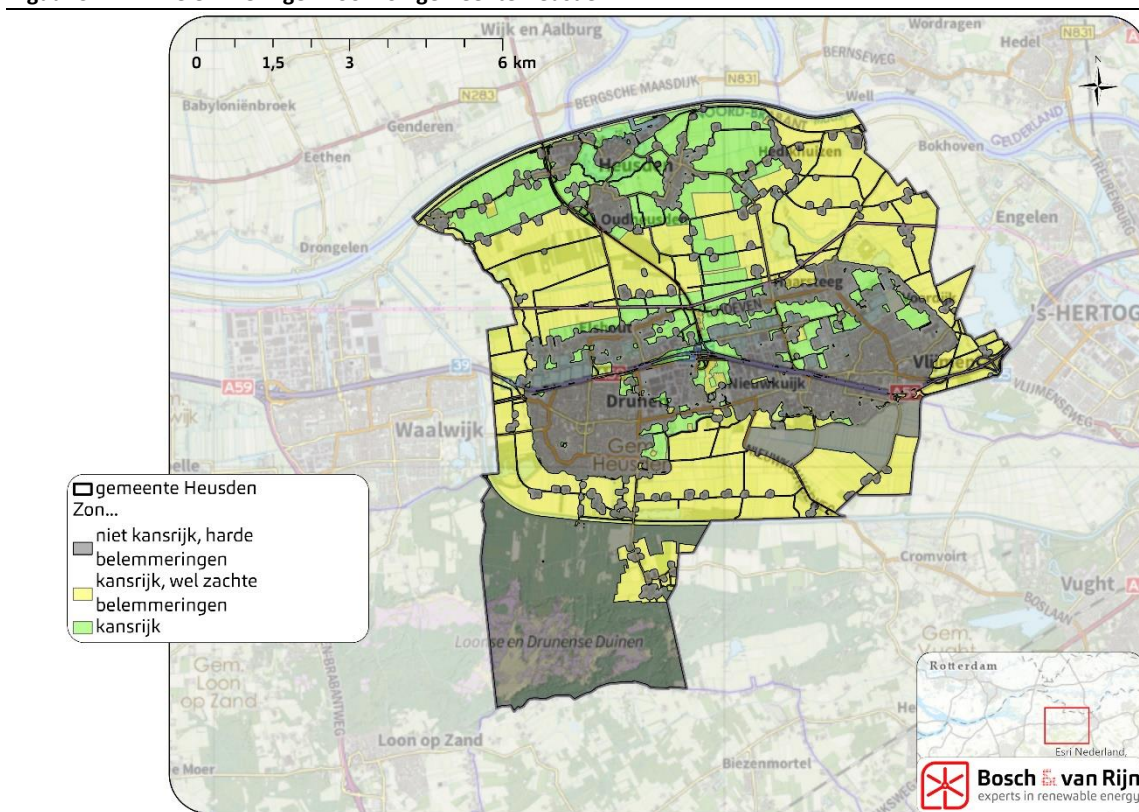
Tabel 2 Toelichting afstanden landelijke belemmeringen voor zonne-energie

Belemmering	Toelichting	Bufferafstand (m)
Bebouwing/ Panden	In de belemmeringenkaart zijn alle panden meegenomen. Om zicht vanuit panden waar mensen zich verblijven te minimaliseren is er gekozen om een buffer van 50 meter om deze panden te trekken. Afhankelijk van de lokale situatie kan een zonnepark dichter of verder weg van een pand worden ontwikkeld.	50
Rijkswegen	Rijkswaterstaat stelt de eis dat in de wegberm een afstand van minstens 10 tot 13 meter moet worden aangehouden. 13 meter is hier aangehouden om uit te gaan van een worst-case scenario.	13
Spoorwegen	Langs de hartlijn van spoorwegen wordt een buffer met een afstand van 10 meter ingetekend. Dit is om te verzorgen dat er geen zonnepark geprojecteerd wordt op een spoorweg.	10
Vaarwegen	Voor de veilige doorvaart van schepen dient een ruime afstand te worden gehouden tot de vaargeul. Vaargeulen zijn niet overal even breed en er is enkel een lijnbestand van vaarwegen in Nederland beschikbaar. Hiertoe wordt een vuistregelafstand van 50 meter vanaf de as van de vaarweg aangehouden.	50
Overige wegen	Langs overige wegen (100 km/u, 80 km/u en 60 km/u) dient respectievelijk 10 meter, 6 meter en 2,5 meter afstand te worden gehouden. Als	10

	vuistregel wordt er uitgegaan van 10 meter afstand aan weerszijden tot alle niet-rijkswegen.	
Hoogspannings-infrastructuur	Langs hoogspanningsinfrastructuur wordt de plaatsing van zonneparken toegestaan bij een afstand van minimaal 10 meter. Deze afstand is aangehouden om te verzorgen dat onderhoud gepleegd kan worden door beheerder TenneT.	10
Aardgasleidingen	Langs aardgasleidingen wordt de plaatsing van zonneparken toegestaan bij een afstand van minimaal 10 meter. Deze afstand is aangehouden om te verzorgen dat onderhoud gepleegd kan worden door beheerder Gasunie.	10
Natura2000-gebied	Het is niet toegestaan om zonneparken in Natura2000-gebied te plaatsen.	n.v.t.

In Figuur 3 zijn de belemmeringen voor zonne-energie inzichtelijk gemaakt. Zoals is te zien zijn enkele gebieden onbelemmerd en hebben enkele gebieden zachte belemmeringen. De toegepaste zachte belemmeringen staan vermeld in Tabel 23, het gaat hierbij onder andere om waterbergingsgebieden, cultuurhistorische gebieden en luchtvaart toetsingsvlakken. Bij realisatie van een energiehub zal er door de initiatiefnemer altijd vervolgonderzoek gedaan moeten worden om de ‘zachte belemmeringen’ te verhelpen.

Figuur 3 Belemmeringen voor zon gemeente Heusden.



2.4 Opslag van energie

Nederland heeft stevige doelen omtrent CO₂-reductie en de opwek van duurzame energie. Tegelijkertijd raakt het elektriciteitsnet op steeds meer plekken vol. Uit onderzoek van CE Delft blijkt dat de inpassing van batterijopslag verschillende voordelen heeft en de energietransitie kan versnellen. Energieopslag biedt namelijk verlichting bij netproblematiek, en reguleert het verschil in vraag en aanbod. Als door

middel van energieopslag netproblematiek kan worden opgelost, kan er ook meer duurzame energie worden opgewekt, leidend tot meer CO₂-reductie.

De toevoeging van een batterijopslag in het toekomstige energielandschap zal een positief effect hebben op het voldoen in de (balancerende van de) energievraag. De energievraag is onderhevig aan fluctuaties doordat energieverbruik in Nederland niet constant is gedurende een etmaal. Daarnaast is de hoeveelheid opgewekte duurzame elektriciteit afhankelijk van de mate van zon en wind, en is deze elektriciteit niet altijd beschikbaar wanneer daar vraag naar is. Middels een batterijopslag kan de levering van (duurzaam) opgewekte elektriciteit op het lokale energienetwerk worden gebalanceerd, waarmee het lokale en regionale energienetwerk op innovatieve wijze kan worden ontlast.

Bij plaatsing van opslagfaciliteiten binnen de energiehubs dient er met twee zaken rekening gehouden te worden:

- **Ruimtebeslag**
Opslagfaciliteiten voor energie worden vaak in containers gerealiseerd. Naast ruimte voor deze containers (op fundatie) is er ruimte nodig voor bekabeling en vrije zones voor toegang van voertuigen tot de containers of overige objecten in de nabijheid. De eventuele exacte locatie dient bepaald te worden in het geval van de energiehubs en op basis van de locaties van de huidige bekabeling/onderstation van de lokale netbeheerder.
- **Aanvullende milieueffecten**
Het in werking hebben van batterijen kan, net als bij wind en zonne-energie, mogelijke negatieve milieueffecten hebben. Hierbij kan gedacht worden aan uitloging van materialen door hemelwater of brand (dat al dan niet overslaat op overige objecten). Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met mogelijke ecologische effecten door extra verharding en landschappelijke inpassing.

Wanneer de ontwikkeling van de energiehubs ook opslag toestaat dient tijdens de vergunning fase duidelijk te worden wat de aanvullende milieueffecten zijn en of er eventueel sprake is van een versterkend effect tussen wind, zon en opslag. Gezien de huidige constructie van batterijen en de vooruitgaande techniek zijn opslagfaciliteiten een logische aanvulling op het energielandschap. Deze nemen ook, in vergelijking met bijvoorbeeld zonne-energie, beperkte ruimte in. Overeenstemming met de lokale netbeheerder dient te worden bereikt om de opslagfaciliteiten te verbinden met het bestaande elektriciteitsnet.

2.5 Zoekgebieden

Binnen de overgebleven ruimte (de beschikbare ruimte voor zon en wind) is gekeken naar de mogelijkheid om zoekgebieden te definiëren die gebruikt worden voor het verdere onderzoek. Om tot deze gebieden te komen is gebruik gemaakt van een aantal criteria:

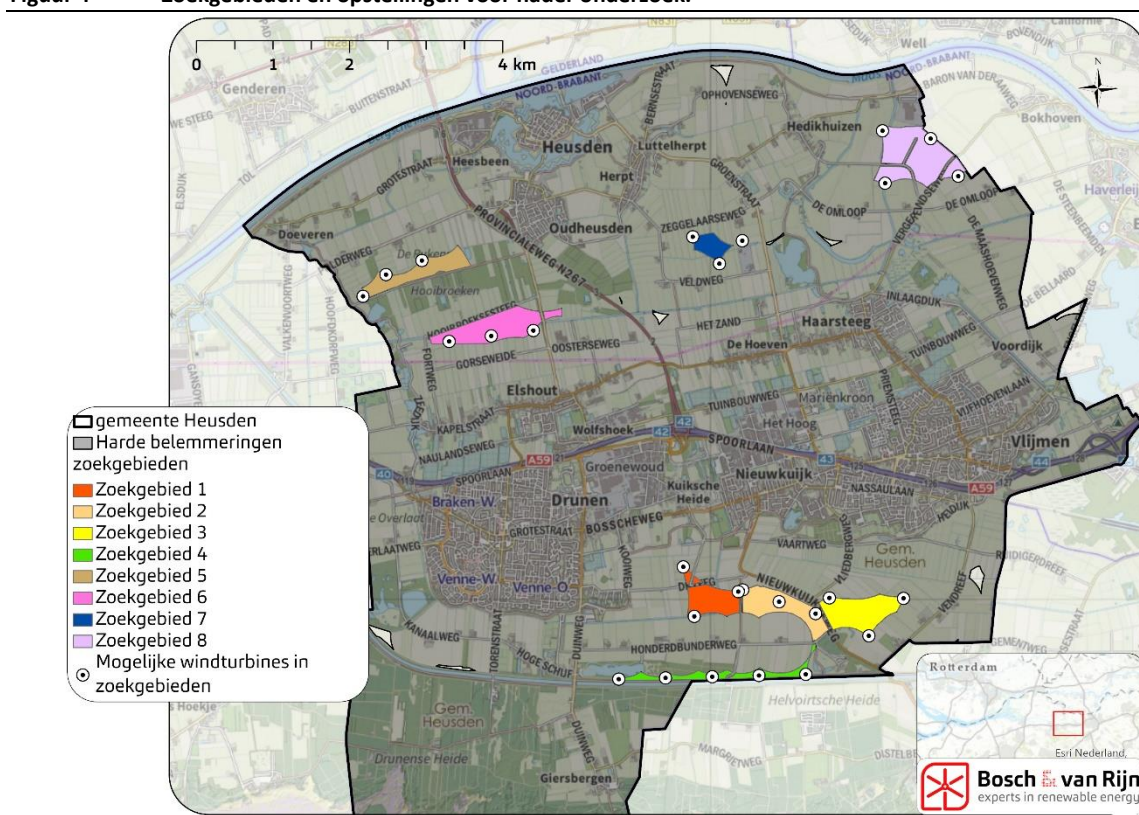
- Er dient ruimte te zijn voor minimaal 3 windturbines;
- De windturbines dienen geplaatst te worden in lijn of cluster opstelling conform Omgevingsverordening Noord Brabant;

- Er wordt gestreefd naar een minimale onderlinge afstand van 600 meter tussen de turbines (4x de rotordiameter).

In Figuur 4 zijn de zoekgebieden inzichtelijk gemaakt. Wij brengen hier acht verschillende mogelijkheden in beeld, zie ook Tabel 3. Binnen deze zoekgebieden past, met uitzondering van zoekgebied 7, een opstelling van minimaal 3 windturbines. Met betrekking tot zoekgebied 7 is het belangrijk om te vermelden dat de windturbine die nu in hard belemmerd gebied lijkt te staan, nog steeds op meer dan 300 meter van de dichtstbijzijnde woning ligt. Dit maakt dat de opstelling nog steeds reëel is.

Voor de mogelijkheden voor zonne-energie rekenen wij met 50% van het oppervlak van het totale zoekgebied als maximaal haalbare benuttingsgraad. In de praktijk zal dit allicht (veel) lager uitvallen.

Figuur 4 Zoekgebieden en opstellingen voor nader onderzoek.



Tabel 3 Overzicht zoekgebieden

Zoekgebied	Aantal turbines	Lijn of cluster	Oppervlak zon (Hectare)
1	3	Cluster	25
2	3	Lijn	33
3	3	Cluster	36
4	5	Lijn	19
5	3	Lijn	28
6	3	Lijn	42
7	3	Cluster	44
8	4	Cluster	56

2.6 Effectbeoordeling

Om de verschillende zoekgebieden te kunnen vergelijken en inzichtelijk te maken wat de mogelijke effecten zijn wordt een aantal thema's behandeld. Hieronder staat per thema beschreven welke criteria worden beoordeeld en hoe deze worden gescoord. In zijn algemeenheid wordt elk criteria gescoord op een vijfpuntsschaal zoals te zien in Tabel 4.

Tabel 4

Algemene beoordeling vijfpuntsschaal

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

Voor windenergie is de effectbeoordeling geredeneerd vanuit de specifieke posities die voor dit onderzoek zijn gekozen. Voor zonne-energie is geredeneerd vanuit het gehele zoekgebied.

De beoordelingscriteria worden per milieuthema toegelicht in de betreffende paragraaf. Elk beoordelingscriterium krijgt een eigen beoordelingstabel, waaruit blijkt welke effecten leiden tot welke score. Deze beoordelingstabel is opgesteld met als doel niet alleen de beoordeling in absolute zin, maar ook om een vergelijking van de onderzochte alternatieven mogelijk te maken. De gekozen klasse waarden zijn met die gedacht ontworpen, mede op basis van expert judgement.

2.6.1 Energieopbrengst

Wanneer zonnepanelen en windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO₂-, fijnstof en emissies van verzurende stoffen door fossiele alternatieven.

Deze uitstoot wordt met de opwekking van wind- en zonne-energie gemitigeerd. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst.

Door de aard en het detailniveau van het onderzoek is het niet mogelijk om gedetailleerde opbrengstberekeningen te maken; de precieze locaties, omvang en inrichting van energiehub's staan immers nog niet vast. Wel zal in deze paragraaf een inschatting gemaakt worden van de 'potentiële opwek' van de zoekgebieden. Dit is een indicatie van de mate waarin elk zoekgebied in theorie kan bijdragen aan de regionale doelstelling zie ook Tabel 5 & Tabel 6.

Voor het thema energieopbrengst wordt met een representatief windturbintype voor de afmeting 150/150 meter rotordiameter/ashoogte gekeken naar de verwachte jaaropbrengst. Dit wordt vermenigvuldigd met het aantal windturbines in het zoekgebied. Voor zonne-energie wordt gekeken naar een benutting van 50% van het zoekgebied en de bijbehorende opbrengst van dit gebied.

Tabel 5

Te onderzoeken criteria

Onderdeel	Thema	Beoordelingscriterium
Wind en zon	Energieopbrengst	Elektriciteitsproductie (GWh/jaar)

Tabel 6

Beoordelingscriteria opbrengst

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	< 50 GWh/jr
+	50 t/m 75 GWh/jr
++	> 75 GWh/jr

2.6.2

Leefomgeving

In dit onderzoek worden geen berekeningen gemaakt voor geluid, slagschaduw en veiligheid. In plaats daarvan wordt gerekend met afstandsvuistregels: de beoordeling van de mogelijke opstellingen gebeurt op basis van het aantal woningen⁷ binnen 500 meter en binnen 1000 meter van voorbeeldopstellingen. Dit sluit beter aan bij het detailniveau van het onderzoek. Door met generieke afstanden te werken kan al een goed inzicht verkregen worden in de mogelijke effecten zonder tijdrovend onderzoek uit te voeren. Wanneer locaties en types voor concrete voorstellen worden onderzocht, is meer detail wel gewenst.

Door de aantallen woningen te delen door de verwachte energieproductie wordt ook een relatieve beoordeling toegepast, die zorgt dat locaties die meer energie opwekken beter scoren dan locaties die minder energie opwekken bij een gelijke hoeveelheid nabijgelegen woningen. Omdat de gemeente 750 meter tot woonkernen aanhoudt⁸, zal het aantal geluidsgevoelige objecten binnen 750 meter van de voorlopige windturbine posities ook berekend worden. In de rest van de analyse blijven 500 en 1000 meter de maatstaven, zie Tabel 7 & Tabel 8 voor de gehanteerde criteria.

Voor zonne-energie zijn er geen criteria die op het onderdeel leefomgeving een onderscheidend karakter spelen. Doordat er reeds rekening is gehouden met harde belemmeringen zoals buisleidingen kan er geen gevaar voor de omgeving optreden. Mogelijkerwijs is er effect op de omgeving door lichtschittering⁹ of elektromagnetische straling. Door het detailniveau van dit onderzoek is dit verder niet onderzocht.

⁷ Feitelijk zijn alle objecten meegenomen die op grond van artikel 1 van de Wet geluidhinder als 'geluidsgevoelig' zijn aangemerkt. Het betreft dus naast woningen ook ziekenhuizen, scholen etc., maar voor de leesbaarheid van de tekst hanteren wij hiervoor de term 'woningen'.

⁸ Zie ook de tabel in paragraaf 2.2

⁹ Zonnepanelen zijn bedoeld om zoveel mogelijk energie uit het zonlicht te halen; bijna per definitie is de reflectie daarom beperkt. Uit onderzoek (Bijv; Panoche Valley Solar Farm Project Glint and Glare study, Solargen Energy, 2010) blijkt dat de intensiteit van de reflectie van zonnepanelen significant lager is dan reflectie van bijvoorbeeld glas of staal. Daarnaast reflecteren de panelen ook minder licht dan vlak natuurwater.

Tabel 7

Te onderzoeken criteria

Onderdeel	Thema	Beoordelingscriterium
Wind	Leefomgeving	aantal gevoelige objecten binnen 500m
Wind	Leefomgeving	aantal gevoelige objecten binnen 1000m
Wind	Leefomgeving	aantal gevoelige objecten binnen 500m gedeeld door de verwachte energieproductie
Wind	Leefomgeving	aantal gevoelige objecten binnen 1000m gedeeld door de verwachte energieproductie

Tabel 8

Beoordelingscriteria leefomgeving

Score	Beoordeling van windparklocaties
Aantal gevoelige objecten binnen 500m	
--	≥ 10 gevoelige objecten
-	5 tot 10 gevoelige objecten
0	< 5 gevoelige objecten
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m	
--	≥ 100 gevoelige objecten
-	50 tot 100 gevoelige objecten
0	< 50 gevoelige objecten
Aantal gevoelige objecten binnen 500m, gedeeld door de jaarproductie	
--	≥ 0,15 gevoelige objecten per GWh
-	0,03 tot 0,15 gevoelige objecten per GWh
0	< 0,03 gevoelige objecten per GWh
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m, gedeeld door de jaarproductie	
--	≥ 2 gevoelige objecten per GWh
-	1 tot 2 gevoelige objecten per GWh
0	< 1 gevoelige objecten per GWh

2.6.3

Natuur & landschap

Voor het onderdeel landschap en natuur wordt gekeken naar de relatieve ligging van de zoekgebieden ten opzichte van enkele beschermde gebieden. Voor zowel wind als zonne-energie wordt bij het onderdeel natuur gekeken naar de ligging ten opzichte van Natura 2000 en NNB gebieden. Voor wind wordt ook nog specifiek gekeken naar de stiltegebieden en voor zonne-energie naar de verbrede beekdalen. Voor landschap zijn enkele zichtbare onderdelen van de Cultuurhistorische Waardenkaart en hun invloedsfeer geselecteerd.

Voor zowel wind- als zonne-energie wordt ook hoog overgekeken naar de aanwezigheid van beschermde soorten. Hier wordt in deze fase gebruik gemaakt van de resultaten van waarneming.nl, een website waar men zelf waarnemingen doet van verschillende flora en fauna. Deze informatie biedt voor deze fase van het project voldoende informatie. Indien de gemeente verder wenst te gaan met concretere locatie is er altijd sprake van een zorgplicht en is verdiepend ecologisch onderzoek benodigd.

De onderstaande tabellen, Tabel 9 & Tabel 10, geven de subthema's en criteria weer waarmee de zoekgebieden worden beoordeeld.

Tabel 9

Beoordelingscriteria Wind Natuur & Landschap

Score	Beoordeling van zoekgebieden
Ligging t.o.v. Natura-2000	
--	< 75 meter van zoekgebied
-	75 – 225 meter van zoekgebied
0	> 225 meter van zoekgebied
Ligging t.o.v. NNB	
--	< 75 meter van zoekgebied
-	75 – 225 meter van zoekgebied
0	> 225 meter van zoekgebied
Ligging t.o.v. Stiltegebieden	
--	Zoekgebied in stiltegebied
-	Zoekgebied binnen 225meter van stiltegebied
0	>225 meter tot stiltegebied
Effect op beschermde soorten	
--	Zeldzaam voorkomende soorten
-	Algemeen voorkomende soorten
0	Geen voorkomende soorten
Ligging t.o.v. Cultuurhistorische Waardekaart	
--	Windturbines liggen in geheel in cultuurhistorisch gebied, schootsveld of 750 meter van eendenkooi of cultuurhistorisch complex
-	Deel van windturbines in cultuurhistorisch gebied, schootsveld of 750 meter van eendenkooi of cultuurhistorisch complex
0	Windturbines liggen niet in cultuurhistorisch gebied, schootsveld of 750 meter van eendenkooi of cultuurhistorisch complex

Tabel 10

Beoordelingscriteria Zon Natuur & Landschap

Score	Beoordeling van zoekgebieden
Ligging t.o.v. Natura2000	
--	< 75 meter van zoekgebied
-	75 – 225 meter van zoekgebied
0	> 225 meter van zoekgebied
Ligging t.o.v. NNB	
--	< 75 meter van zoekgebied
-	75 – 225 meter van zoekgebied
0	> 225 meter van zoekgebied
Ligging t.o.v. verbrede beekdalen	
--	Zoekgebied in verbrede beekdalen
-	Zoekgebied binnen 250 meter van verbrede beekdalen
0	>250 meter tot verbrede beekdalen
Effect op beschermde soorten	
--	Zeldzaam voorkomende soorten
-	Algemeen voorkomende soorten
0	Geen voorkomende soorten

Hoofdstuk 3 Resultaten

effectbeoordeling

In dit hoofdstuk geven we weer hoe de verschillende zoekgebieden scoren ten opzichte van elkaar, door ze te toetsen aan de in het vorige hoofdstuk beschreven beoordelingscriteria.

3.1 Energieopbrengst

In deze paragraaf scoren we de zoekgebieden op het thema energieopbrengst. De energieopbrengst is het uiteindelijke doel van alle duurzame energieprojecten. Zoals in Tabel 6 te zien is, is het voor dit criterium niet mogelijk om onder de '0' te scoren aangezien duurzame energie opwek altijd positief is.

Om de potentiële energieopbrengst van de verschillende zoekgebieden in kaart te brengen hebben we eerst een berekening gedaan op basis van een representatief windturbintype. Hier is de V150 5,6 MW van Vestas voor gebruikt. Deze turbine heeft dezelfde grootte als de beoogde turbines voor de gemeente Heusden. Deze turbine is vervolgens op het grondgebied van de gemeente gemodelleerd. Voor deze plek en dit type turbine is er op basis van KNMI-data een berekening uitgevoerd. De uitkomst is een jaarproductie van 18 GWh per jaar. Deze waarde mag beschouwd worden als een robuuste benadering van de opbrengst van één turbine (150 meter ashoogte en rotordiameter) op het grondgebied van de gemeente Heusden.

Bij de energieopbrengst van zon is het uitgangspunt dat 50 procent van het zoekgebied geschikt is om zonnepanelen te realiseren. Vervolgens is het uitgangspunt dat één hectare één GWh per jaar oplevert. Het merendeel van de zoekgebieden bevatten (kleine stukjes) NNB. Hier hebben we geen rekening mee gehouden met betrekking tot de berekening van de potentiële opbrengst, aangezien de NNB gebieden vaak kleiner zijn dan 50% van het zoekgebied. Alleen zoekgebieden 4 en 5 vormen hier een uitzondering op. Voor deze twee zoekgebieden geldt dat we het gebied buiten het NNB volledig mee hebben genomen in de hypothetische opbrengst.

In Tabel 11 is de energieopbrengst per zoekgebied inzichtelijk gemaakt, uitgaande van de hierboven genoemde criteria. In Tabel 12 is dit vertaald naar een beoordeling zoals in paragraaf 2.6.1 beschreven.

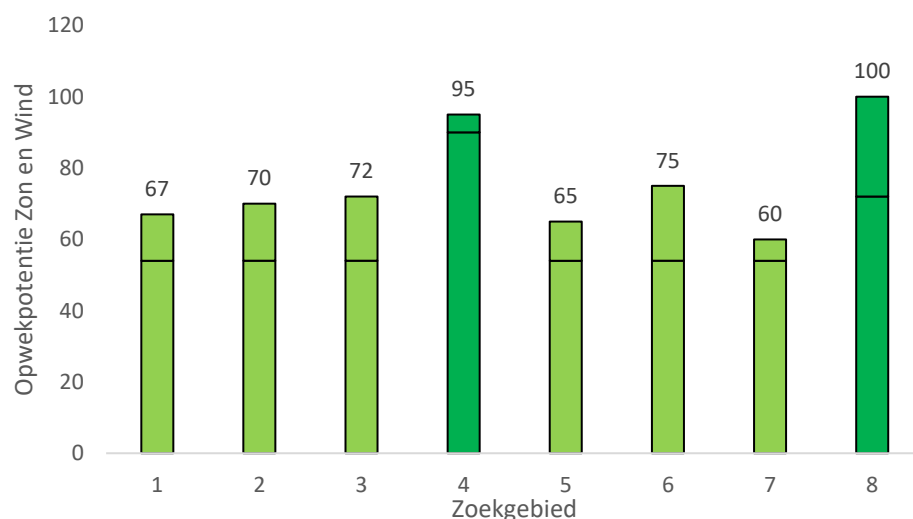
Tabel 11 Energieopbrengst in GWh per jaar

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Opbrengst wind (GWh)	54	54	54	90	54	54	54	72
Opbrengst zon (GWh)	13	16	18	5*	11*	21	6	28
Gezamenlijke opbrengst (GWh)	67	70	72	95	65	75	60	100

Tabel 12 Beoordeling "Energieopbrengst"

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind en zon gezamenlijk	+	+	+	++	+	+	+	++

Figuur 5 Energieopbrengst per zoekgebied, in GWh/jr. Per zoekgebied is met zwarte lijnen de potentie van wind (onder) en zon (boven) gegeven, evenals het totaal. De kleur van de kolommen correspondeert met de beoordeling: lichtgroen: + en donkergroen: ++.

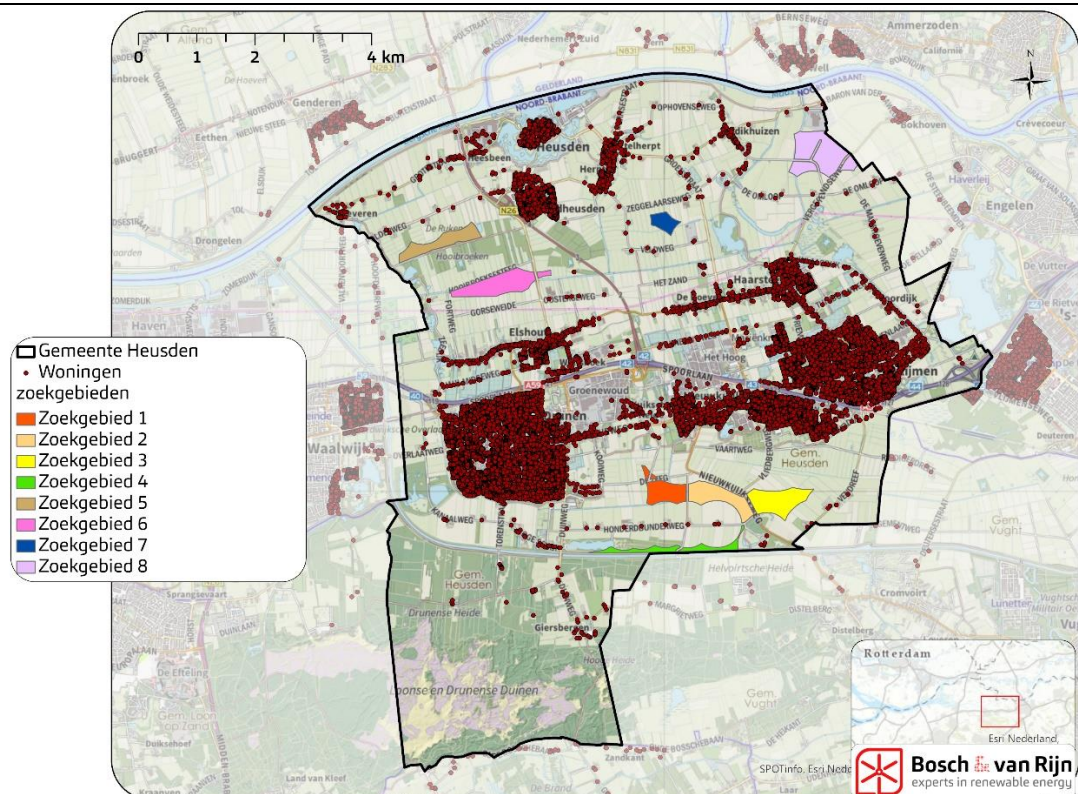


3.2 Leefomgeving

In dit onderzoek zijn geen berekeningen gemaakt voor geluid, slagschaduw, gezondheid en veiligheid. In plaats daarvan wordt gerekend met vuistregelafstanden: 500 en 1000 meter. Dit sluit beter aan bij het detailniveau van het onderzoek. Door met generieke afstanden te werken kan al een goed inzicht verkregen worden in de mogelijke effecten zonder tijdrovend onderzoek uit te voeren. Wanneer locaties en types voor concrete voorstellen worden onderzocht, is meer detail wel gewenst.

Figuur 6 geeft een eerste indicatie van de ligging van woningen ten opzichte van de zoekgebieden.

Figuur 6 Ligging woningen t.o.v. zoekgebieden



Windmolens hebben invloed op de leefomgeving. Om de effecten van potentiële windturbines op de leefomgeving te kwantificeren, is het gebruikelijk om het aantal gevoelige objecten in de buurt van de windturbines in kaart te brengen. Hoe verder het geluidsgevoelige object ligt ten opzichte van de eventuele turbine, hoe kleiner de impact van die turbine op de leefomgeving. Daarom is er onderscheid gemaakt tussen de geluidsgevoelige objecten binnen een straal van 500 en 1000 meter ten opzichte van de windturbinelocatie. Dit zijn standaard afstanden die vaker gehanteerd worden ter indicatie. Specifiek voor de gemeente Heusden is 750 meter ook toegevoegd, aangezien dit de afstand is die uit het kadernotitie wind met de burgers naar voren is gekomen.

Deze afstand is aangehouden tot aan woonkernen. Voor losstaande woningen is in het onderzoek een bufferafstand van 400 meter aangehouden (zie Tabel 1). Wanneer er sprake is van individuele woningen in het buitengebied bestaat ook de mogelijkheid tot molenaarswoning. In een dergelijk geval zal de woning behoren tot de inrichting van de windturbine en gelden er geen richtlijnen meer ten aanzien van geluid. Per concreet projectvoorstel dient overwogen te worden of er sprake kan zijn van een molenaarswoning¹⁰.

¹⁰ Er kan alleen sprake zijn van een molenaarswoning wanneer voldaan wordt aan minimaal 2 van de 3 bindingen tussen pand en windturbine. De drie bindingen zijn; technisch, organisatorisch en functioneel.

Aangezien het aantal windturbines niet gelijk is per zoekgebied, wordt er een relatieve beoordeling uitgevoerd. Dit voorkomt dat de locaties met meer dan drie turbines slechter uit de weging naar voren komen, puur en alleen vanwege de extra turbine(s). Deze weging wordt uitgevoerd door het aantal geluidsgevoelige objecten binnen de gegeven straal te delen door de verwachte jaarproductie (in GWh).

Tabel 13 geeft het aantal objecten binnen een bepaalde straal weer van alle zoekgebieden. In Tabel 14 is dit vertaald naar een beoordeling zoals beschreven in paragraaf 2.6.2.

Tabel 13 Aantallen geluidsgevoelige objecten per zoekgebied

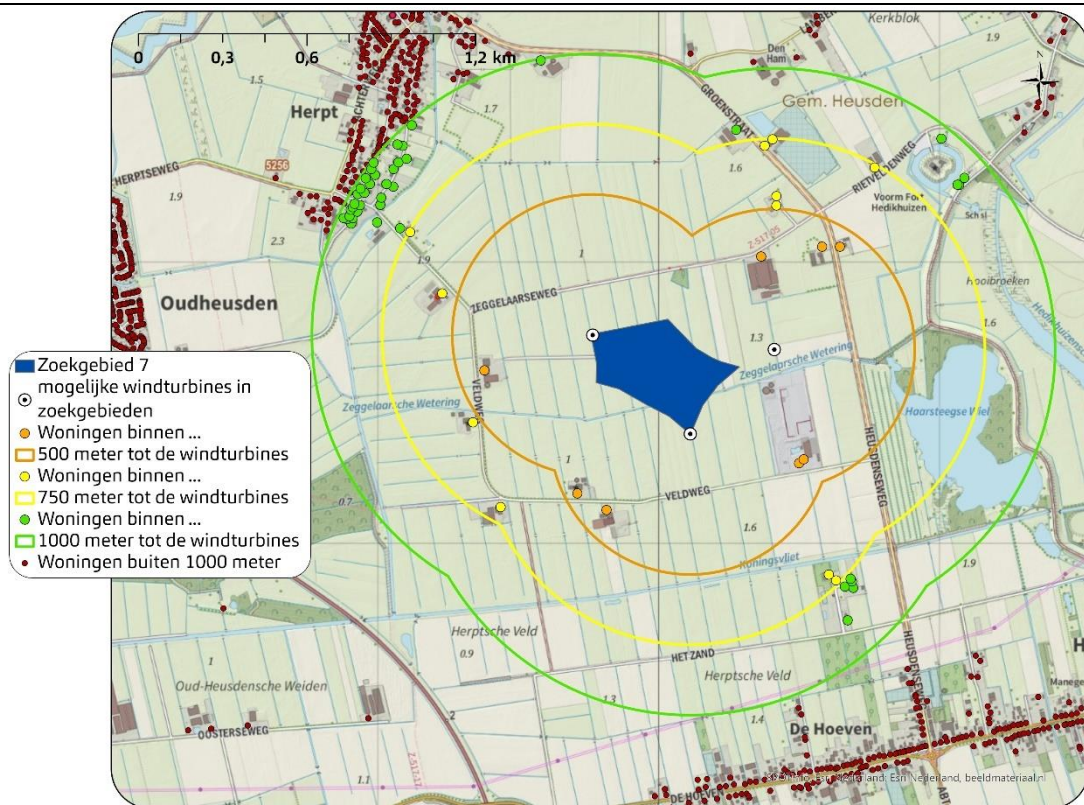
Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Geluidsgevoelige objecten binnen 500m	2	0	5	10	6	1	8	7
Geluidsgevoelige objecten binnen 750m	37	4	10	26	11	4	19	14
Geluidsgevoelige objecten binnen 1000m	150	60	64	48	16	122	60	37

Tabel 14 Beoordeling "Leefomgeving"

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Geluidsgevoelige objecten binnen 500m	0	0	-	--	-	0	-	-
Geluidsgevoelige objecten binnen 1000m	--	-	-	0	0	--	-	0
Geluidsgevoelige objecten (500m)/jaarproductie	-	0	-	-	-	0	-	-
Geluidsgevoelige objecten (1000m)/jaarproductie	--	-	-	0	0	--	-	0

Figuur 7 geeft een voorbeeld van geluidsgevoelige objecten binnen de verschillende afstanden tot de windturbines. Zoekgebied 7 is als voorbeeld gebruikt, de aantallen verschillen per zoekgebied, de structuur is echter hetzelfde voor de overige zoekgebieden.

Figuur 7 Voorbeeld: woningen binnen toegepaste afstanden van windturbine posities



3.3 Natuur & landschap

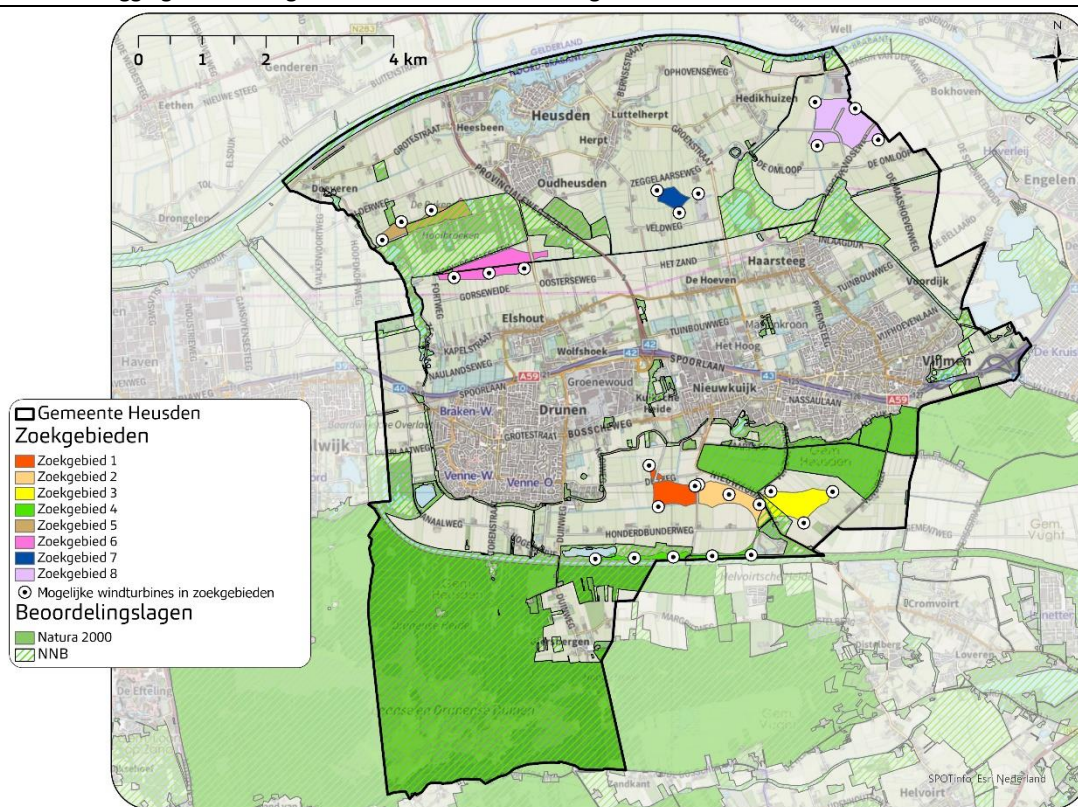
In deze paragraaf scoren we de zoekgebieden op de thema's natuur en landschap. Hiervoor hebben we gekeken naar de relatie tussen de gebieden met Natura-2000, NNB, stiltegebieden, beekdalen en onderdelen van de Cultuurhistorische Waardenkaart. Ook hebben we waarnemingen¹¹ van beschermde diersoorten van het afgelopen jaar naast de zoekgebieden gelegd.

3.3.1 *Natura-2000*

De onderstaande kaart (Figuur 8) geeft de Natura-2000 en NNB gebieden weer in en rond de gemeente Heusden. Geen van de aangewezen zoekgebieden ligt binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden, omdat deze gebieden zijn gehanteerd als harde belemmering. Om deze reden kan er enkel sprake zijn van effecten door eventuele externe werking. Deze effecten zijn onderverdeeld in effecten door afname kwaliteit van leefgebied, verstoring, aanvaringslachtoffers en stikstofdepositie.

¹¹ Waarneming.nl

Figuur 8 Ligging van natuurgebieden in relatie tot de zoekgebieden voor wind en zon.



Geen één van de windturbines van de verschillende zoekgebieden is direct gelegen op de rand van Natura-2000 gebied. Wel zijn er windturbines geprojecteerd op korte afstand, bijvoorbeeld de meest noordwestelijke windturbine van zoekgebied 3. Ook de rij turbines van zoekgebied 4 liggen zeer dicht bij de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Hierdoor scoren deze twee zoekgebieden slechter dan de overige zoekgebieden, al krijgen ze niet de meest negatieve score, zie ook Tabel 15.

De zoekgebieden waar zonneparken mogelijk zijn worden wel begrensd door de Natura-2000 gebieden. Hierdoor is het mogelijk dat er zonneparken op 75 meter worden ontwikkeld. In het geval van zoekgebied 2 en 3 is dit mogelijk. Hierdoor verwachten we hier grotere externe effecten dan bij andere zoekgebieden.

Tabel 15 Beoordeling "Ligging t.o.v. Natura-2000"

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind: Ligging t.o.v. Natura-2000	0	-	-	-	0	0	0	0
Zon: Ligging t.o.v. Natura2000	0	-	-	-	0	0	0	0

3.3.2 Natuurnetwerk Brabant

Natura 2000 gebieden en NNN/NNB gebieden zijn vaak dezelfde, deze overlap is ook zichtbaar in Figuur 8. Echter komt het ook voor dat er gebieden zijn die alleen NNB gebied zijn. Als deze NNB gebieden gelegen zijn langs hoofdinfrastructuur is het onder voorwaarden mogelijk om hier windenergie te ontwikkelen. In voorliggend onderzoek, wat verkennend van aard is, is zoekgebied 4 om deze reden niet direct uitgesloten. Dit zoekgebied is gelegen aan het Drongelenskanaal. Het is ligt

niet voor de hand dat ontwikkeling hier wordt toegestaan, maar is ook niet direct uitgesloten. Aanvullend overleg met de provincie moet hier uitsluitsel over geven.

Gezien de ligging van dit zoekgebied worden negatieve ecologische effecten verwacht en is compensatie van NNB vereist. Daardoor wordt er een negatieve score aan gebieden met windturbines in NNB gegeven.

Zonneparken in NNB zijn niet mogelijk. Toch zijn er enkele NNB-gebieden gelegen in de zoekgebieden. De ontwikkeling van zonnenvelden zal moeten plaatsvinden om deze gebieden heen, vandaar dat we hier ook negatieve effecten verwachten.

In Tabel 16 is de score van de zoekgebieden, met hun ligging t.o.v. NNB-gebieden weergegeven.

Tabel 16

Beoordeling "Ligging t.o.v. NNB"

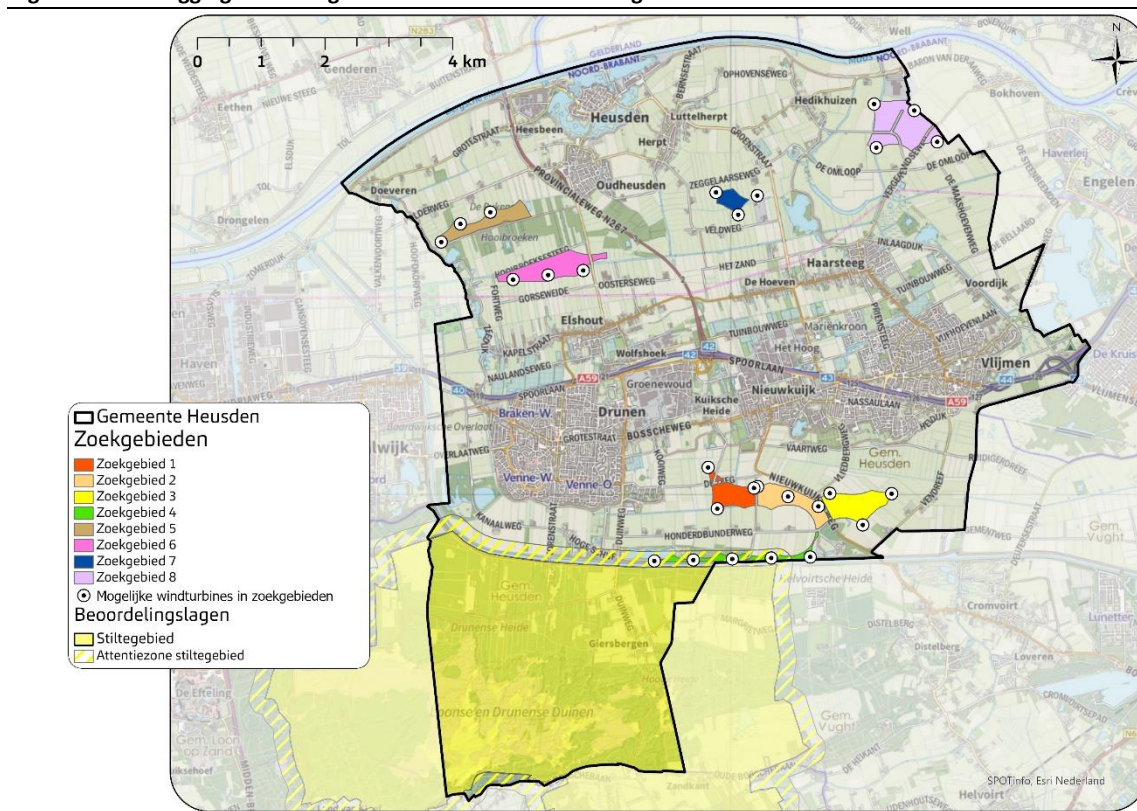
Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind: Ligging t.o.v. NNB	0	-	-	--	--	-	0	0
Zon: Ligging t.o.v. NNB	0	--	--	--	--	--	0	0

3.3.3

Stiltegebieden

Om de effecten op mens en natuur in natuurgebieden te minimaliseren heeft de provincie Noord-Brabant stiltegebieden (Figuur 9) aangewezen. Rond de stiltegebieden ligt een attentiezone (zachte belemmering) van 250 meter waar de ontwikkeling van windparken complex is. In de gemeente Heusden is het enige stiltegebied gelegen in Natura-2000 gebied de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen.

Figuur 9 Ligging van stiltegebieden in relatie tot de zoekgebieden voor wind en zon.



Het enige geprojecteerde windpark in de attentiezone van het stiltegebied zijn vier van de vijf windturbines van zoekgebied 4. De andere windturbines liggen niet in deze attentiezone of het stiltegebied zelf. In Tabel 17 is de vertaling gemaakt van de ligging van de zoekgebieden t.o.v. de stiltegebieden naar een beoordeling zoals beschreven in paragraaf 2.6.3.

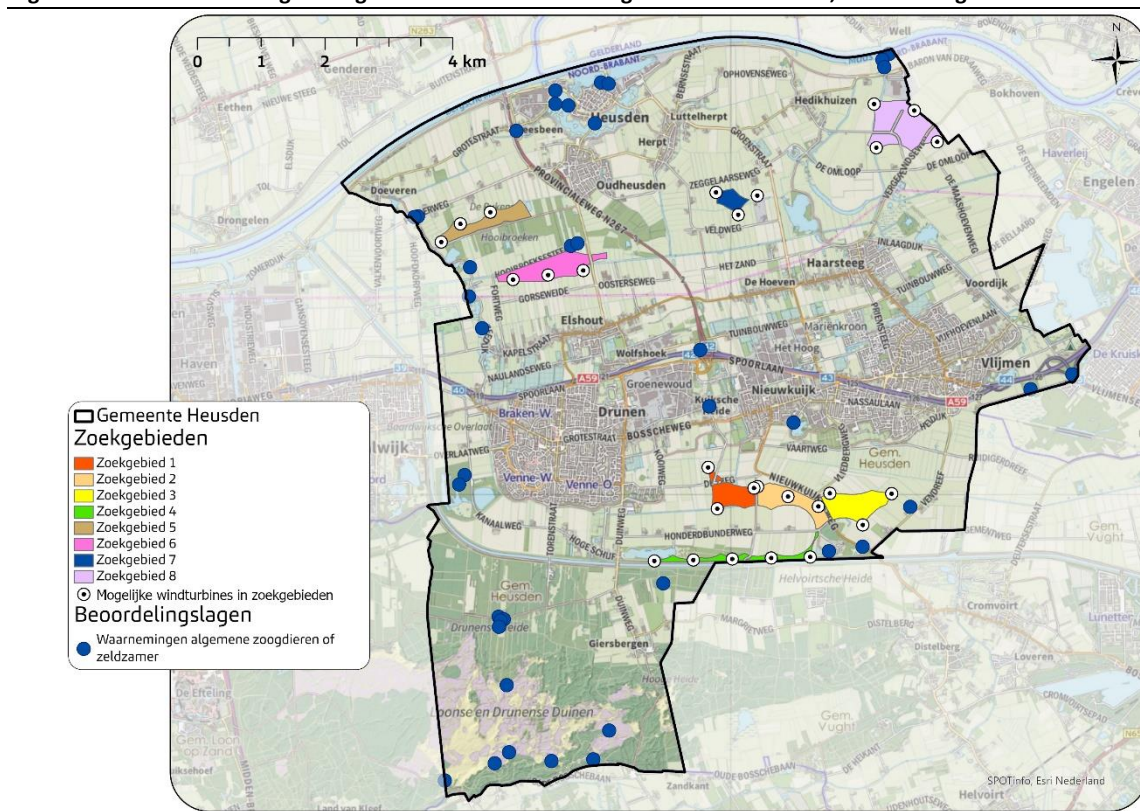
Tabel 17 Beoordeling "Ligging t.o.v. stiltegebied"

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind: Ligging t.o.v. stiltegebied	0	0	0	-	0	0	0	0

3.3.4 Effect op beschermde soorten

Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming is gekeken naar waarnemingen van waarneming.nl. Op deze website kunnen (amateur)biologen aangeven waar ze beschermde diersoorten hebben gesignaleerd. De website geeft aan waar beschermde soorten voorkomen. De afbeelding hieronder (zie Figuur 10) geeft bijvoorbeeld voor aan waar zoogdieren zijn waargenomen.

Figuur 10 Waarneming van algemeen voorkomende zoogdieren of zeldzamer, waarneming.nl



Voor het afgelopen jaar (28 maart 2022 – 28 maart 2023) hebben we de waarnemingen voor zoogdieren (inclusief vleermuizen), reptielen en amfibieën en vogels binnen de gemeente achterhaald. Hierbij hebben we gekeken naar de zeldzaamheid van voorkomende dieren en deze geclassificeerd naar algemeen en zeldzaam voorkomende soorten. Omdat windturbines enkel punten zijn, is ervoor gekozen om de beoordeling uit te voeren voor de zoekgebieden en deze te laten gelden voor zonne- en windenergie.

Uit de analyse blijkt dat er in elk zoekgebied algemeen voorkomende diersoorten zijn waargenomen, behalve in zoekgebieden 5 en 7. Er zijn afgelopen jaar geen zeldzame zoogdieren, reptielen en amfibieën en vogels voorgekomen in de zoekgebieden. Deze resultaten leiden tot de volgende beoordeling in Tabel 18.

Tabel 18 Beoordeling “Effect op beschermde soorten”

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind: Effect op beschermde soorten	-	-	-	-	0	-	0	-
Zon: Effect op beschermde soorten	-	-	-	-	0	-	0	-

3.3.5 Beekdalen

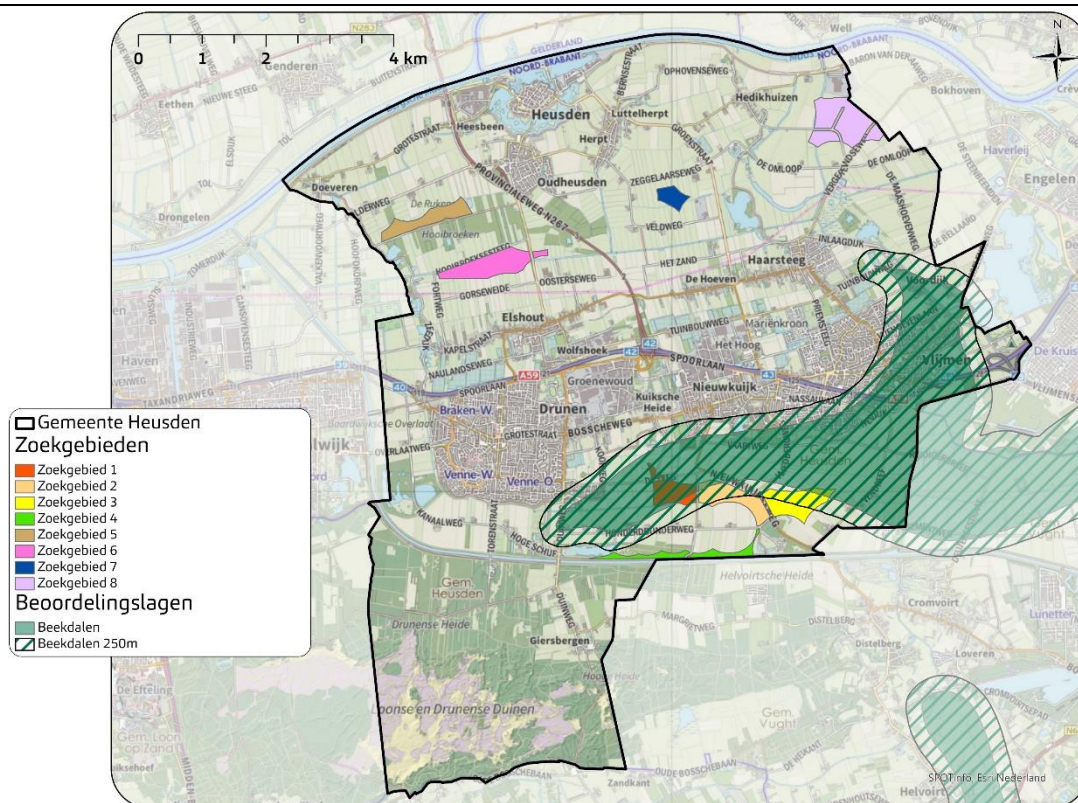
Beekdalen zijn een uniek Brabants landschap waar de plaatsing van een zonnepark veelal ongewenst is. Zoekgebieden gelegen in deze gebieden ontvangen een zeer negatieve score als deze in de beekdalen gelegen zijn¹². Als het zoekgebied binnen

¹² In de REKS is vastgelegd dat er geen zonneparken gerealiseerd mogen worden binnen de verbrede beekdalen.

250 meter van het beekdal ligt is de score negatief. In Figuur 11 is de ligging inzichtelijk gemaakt, de doorvertaling naar de beoordeling is gedaan in Tabel 19.

Er loopt een project dat oplossingen zoekt voor potentieel hoogwater rondom 's Hertogenbosch.¹³ Dit is een vervolgproject op het project Hoogwateraanpak 's Hertogenbosch (HoWaBo). Aangezien er in deze fase van dat project nog geen concrete gebieden openbaar zijn waar de wateropslag plaats zou moeten gaan hebben, wordt het project in de beoordeling van de zoekgebieden in deze rapportage verder achterwege gelaten.

Figuur 11 Ligging van beekdalen in relatie tot de zoekgebieden voor zon.



Dit resulteert in de volgende scores voor de zoekgebieden voor zon:

Tabel 19 Beoordeling "Ligging t.o.v. beekdalen"

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Zon: Ligging t.o.v. beekdalen	--	--	--	0	0	0	0	0

3.3.6 Cultuurhistorie

Het beoordelingscriterium 'Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch waardekaart' gaat in op de mate en wijze van aantasting van cultuurhistorische waarden van het landschap door grootschalige windparken. Binnen dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de komst van windturbines invloed heeft op de beleving en zichtbaarheid van de

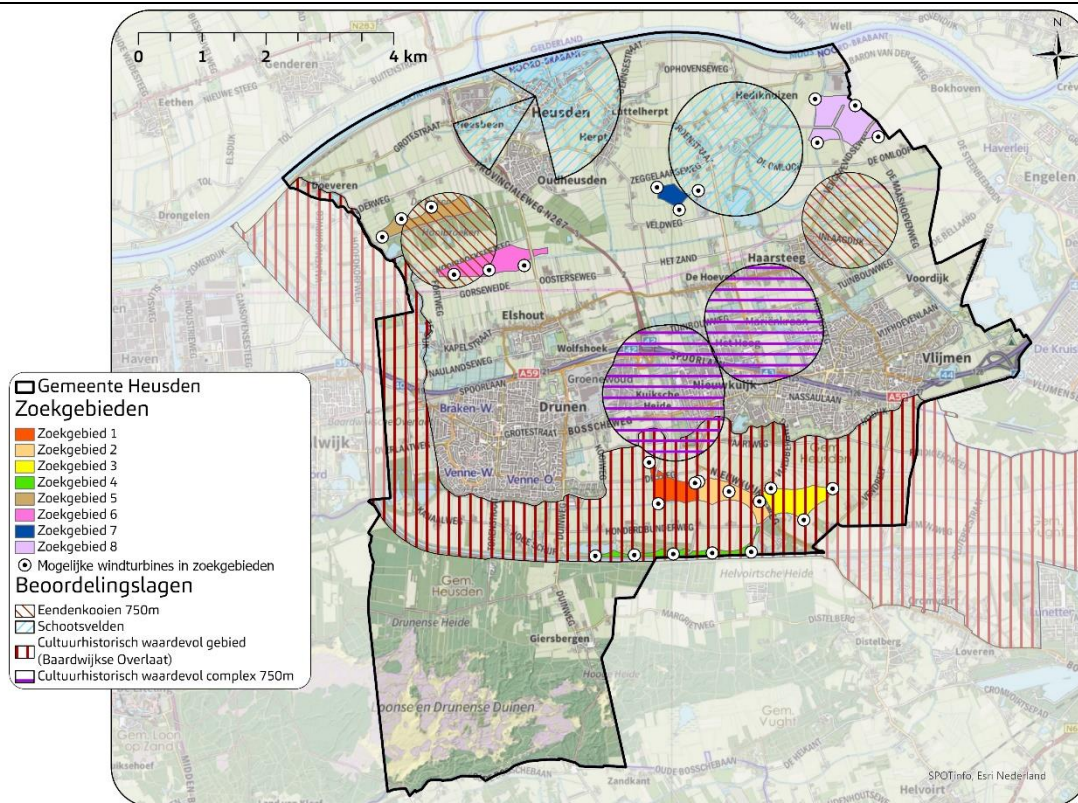
cultuurhistorische waarden en objecten van het landschap. In de Cultuurhistorische waardenkaart zijn zichtbare elementen uitgekozen waar deze aantasting kan optreden. In de gemeente Heusden zijn de volgende elementen van belang:

- Schootsvelden van vestingstad Heusden en Fort Hedikhuizen
- Eendenkooien + 750 meter
- Cultuurhistorische complexen (Abdij Mariënkroon en Kasteel D'Oultremont) + 750 meter
- Cultuurhistorisch waardevol gebied (Baardwijkse Overlaat)

Plaatsing van windturbines en zonnevelden in waardevolle cultuurhistorische gebieden is mogelijk indien voldaan wordt aan de criteria zoals beschreven in artikel 3.29 van de omgevingsverordening.

De onderstaande kaart (zie Figuur 12) laat deze cultuurhistorische elementen in het landschap en, mits relevant, hun invloedssfeer zien.

Figuur 12 Ligging van cultuurhistorische elementen in relatie tot de zoekgebieden voor zon en wind.



Zoals uit de kaart blijkt liggen een groot gedeelte van de zoekgebieden en geprojecteerde windturbines in de cultuurhistorisch waardevolle gebieden. Alleen in zoekgebied 8 ligt er geen windturbine in de invloedssferen. Dat feit is goed terug te zien in de beoordeling van dit onderdeel, zie Tabel 20.

Tabel 20 Beoordeling “Ligging t.o.v. Cultuurhistorische Waardenkaart”

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Wind: Ligging t.o.v. cultuurhistorische elementen	--	--	--	--	--	--	--	0

3.4 Overzichtstabel

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores van de zoekgebieden voor zon en de geprojecteerde windparken. Hierin zijn alle scores uit de voorgaande paragrafen samengevoegd. Op deze wijze kan overzichtelijk worden gezien wat de te verwachten positieve en negatieve milieueffecten per zoekgebied zijn, op basis van het huidige onderzoek. Negatieve of beperkt negatieve scores zijn niet per definitie meteen een uitsluitingscriteria voor de ontwikkeling van een energiehub. Zoals in paragraaf 2.6 beschreven zijn de scores ook bedoeld om de zoekgebieden onderling met elkaar te vergelijken. Bevoegd gezag (de gemeente Heusden) dient een afweging te maken over mogelijke negatieve effecten die zij acceptabel of onacceptabel acht. Onderstaande tabel geeft de gemeente inzicht in welke zoekgebieden op welk vlak meer of minder negatieve effecten hebben dan overige zoekgebieden.

Tabel 21 Overzichtstabel

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Energieopbrengst Wind en Zon samen								
Elektriciteitsproductie (GWh/jaar)	+	+	+	++	+	+	+	++
Windenergie								
Leefomgeving								
Aantal gevoelige objecten binnen 500m	0	0	-	--	-	0	-	-
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m	--	-	-	0	0	--	-	0
Aantal gevoelige objecten binnen 500m gedeeld door de verwachte energieproductie	-	0	-	-	-	0	-	-
Aantal gevoelige objecten binnen 1000m gedeeld door de verwachte energieproductie	--	-	-	0	0	--	-	0
Landschap & Natuur								
Ligging t.o.v. Natura-2000	0	-	-	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. NNB	0	-	-	--	--	-	0	0
Ligging t.o.v. Stillegebieden	0	0	0	-	0	0	0	0
Effect op beschermde soorten	-	-	-	-	0	-	0	-
Ligging t.o.v. Cultuurhistorische Waardekaart	--	--	--	--	-	-	-	0
Zonne-energie								
Landschap & Natuur								
Ligging t.o.v. Natura-2000	0	--	--	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. NNB	0	--	--	--	--	--	0	0
Ligging t.o.v. verbrede beekdalen	--	--	--	0	0	0	0	0

Effect op be- schermde soorten	-	-	-	-	0	-	0	-
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---



Hoofdstuk 4 Aanbevelingen

In voorliggend onderzoek is een eerste verkenning gedaan naar de mogelijkheden om een energiehub te realiseren binnen de gemeente Heusden. Hierbij is in sommige gevallen uitgegaan van expert judgement en aannames om een onderscheid te kunnen maken tussen bepaalde zoekgebieden. Om duidelijker aan te kunnen geven waar er eventueel wel en geen ontwikkeling van een energiehub mogelijk is, adviseren wij om op een aantal vlakken verdiepend onderzoek uit te voeren. Hieronder volgt een, niet uitputtende, lijst van aanbevelingen en/of aandachtspunten voor de volgende stappen in het proces.

- De zoekgebieden 1, 2 en 3 liggen nagenoeg tegen elkaar aan. Zoekgebied 1 en 2 worden alleen gescheiden door het fietspad 'Limietpad'. Zoekgebied 2 en 3 worden gescheiden door de Nieuwkuikseweg en een smalle strook NNB. Op het geheel van de gemeente Heusden zouden deze drie gebieden ook kunnen worden beschouwd als één zoekgebied. Het is hier goed mogelijk om een lijnopstelling te realiseren van meerdere windturbines.
- De energie die opgewekt gaat worden kan wellicht niet zonder problemen op het energienet komen. De gehele provincie Noord-Brabant is op oranje op de 'capaciteitskaart elektriciteitsnet' (Capaciteitskaart elektriciteitsnet (op netbeheernederland.nl)) Dit houdt in dat er voorlopig geen transportcapaciteit beschikbaar is in afwachting van de uitkomst van het congestiemanagementonderzoek. Eventueel zijn er wel andere mogelijkheden om de opgewekte energie in te zetten. Hierbij kan gedacht worden aan; batterijen, waterstof, of een gesloten distributiesysteem.
- Om de opgewekte stroom van de energiehub op het elektriciteitsnet te krijgen is een verbinding met het dichtstbijzijnde netstation benodigd. In onderstaande tabel is de afstand tot dit station weergegeven. De kosten voor de aansluiting zijn deels afhankelijk van de benodigde kabellengte. Daarnaast kunnen de kosten hiervoor drukken op de businesscase van een energiehub.

Tabel 22 Afstand tot onderstation in meters

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Afstand tot dichtstbijzijnde netstation	5900	6600	5500	6000	1400	2000	5600	4300

- De ene zachte belemmering is de andere niet. Sommige zachte belemmeringen zijn makkelijker te mitigeren dan andere. In onderstaande tabel staat een opsomming van de zachte belemmeringen per zoekgebied.

Tabel 23 Overzicht van de verschillende zachte belemmeringen voor wind en zon

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
NNB		✓	✓	✓	✓	✓		
Cultuurhistorisch waardevol gebied	✓	✓	✓	✓				

Groenblauwe mantel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reservering waterberging			✓		✓			✓
Laagvliegroute 72					✓	✓	✓	✓

- **NNB** → bij 5 zoekgebieden is sprake van NNB in het zoekgebied dan wel aangrenzend aan het zoekgebied. Indien overdraai boven de NNB gebieden en plaatsing in de zoekgebieden voorkomen kan worden is de realisatie van een energiehub mogelijk. Aanvullende ecologische onderzoeken dienen dit nog te bevestigen.
 - **Cultuurhistorisch waardevolle gebieden** → Bij 4 zoekgebieden is hier sprake van. Om plaatsing mogelijk te maken moet worden voldaan aan de criteria zoals beschreven in artikel 3.29 van de omgevingsverordening. Met het juiste onderzoek en gedegen onderbouwing is plaatsing mogelijk
 - **Groenblauwe mantel** → Bij alle zoekgebieden is hiervan spraken. Om plaatsing mogelijk te maken moet voldaan worden aan artikel 3.32 lid 1 van de omgevingsverordening. Aan deze criteria kan worden voldaan aangezien een windturbinefundering geen significante gevolgen heeft voor de hydrologie. Op het gebied van ecologie dient aanvullend onderzoek uit te wijzen of er sprake is van ontoelaatbare effecten.
 - **Waterberging** → Bij 3 zoekgebieden is hiervan sprake. Plaatsing van een energiehub is mogelijk wanneer het waterbergend vermogen behouden blijft. Aangezien alleen de fundering van de windturbine impact heeft op het waterbergend vermogen achten wij dit mogelijk. De fundering van een windturbine, op de schaal van het gehele gebied, is verwaarloosbaar. De zachte belemmering is daarmee mitigeerbaar.
 - **Laagvliegroute 72** → bij 4 zoekgebieden is hiervan sprake. Er zijn hier geen instructieregels voor opgenomen. Wel dient er gevlogen te worden op 75 meter boven het hoogste object in de laagvliegroute. In de betreffende route zijn al meerdere windturbines gerealiseerd (oplopend tot een ashoogte van 140), waardoor plaatsing van een energiehub realistisch wordt geacht.
- Radarsystemen kunnen mogelijk hinder ondervinden van windturbines. Het Ministerie van Defensie heeft daarom normen opgesteld waartegen de prestaties van radarsystemen worden getoetst. Het toetsen van de prestaties en normen rondom radarsystemen wordt in Nederland door TNO uitgevoerd, de door TNO gehanteerde methodiek voor berekening van afname van de radarprestaties is met het Ministerie overeengekomen.

Bijlage A Scenario uitwerking

Inleiding

De hierboven genoemde acht mogelijke locaties voor een energiehub zijn niet allemaal benodigd voor de gemeente Heusden om de doelstellingen uit de REKS te behalen. Uit deze acht locaties kan een keuze gemaakt worden over de kans rijkheid van de locaties en welke locaties de gemeente als eerste verder wenst te onderzoeken. Op basis van de algehele effectbeoordeling kan hierin al een keuze gemaakt worden. Om de gemeente verder te helpen in het maken van deze keuzes is gekeken naar drie mogelijke scenario's. In elk van deze scenario's ligt het zwaartepunt van de beoordeling op andere thema's wat de gemeente in staat stelt om, als een menukaart, naar eigen inzicht de thema's te combineren om tot een goede afweging te komen van enerzijds opwek van duurzame energie en anderzijds mogelijke negatieve milieueffecten. Per scenario wordt gekeken in hoeverre zoekgebieden voldoen aan de gestelde criteria. Alleen deze zoekgebieden worden verder met elkaar vergeleken.

De 3 scenario's die verder inzichtelijk worden gemaakt zijn:

- **Energieopbrengst.** Voor energieopbrengst is gekeken naar de opbrengst van de verschillende zoekgebieden en daarmee hun bijdrage aan de REKS doelstelling van 20 MW van de gemeente.
- **Leefomgeving.** Alleen zoekgebieden waarbij er maximaal 5 geluidsgevoelige objecten zijn, worden in dit alternatief beschreven¹⁴.
- **Landschap & Natuur.** Alleen zoekgebieden waarbij er geen sprake is niet mitigeerbare negatieve effecten zijn volgens dit scenario haalbaar.

Scenario Energieopbrengst

De gemeente Heusden heeft een doelstelling van 20 MW op te wekken duurzame energie, zoals ook gepresenteerd in haar REKS 1.0 bod, voor 2030. Voor de verschillende zoekgebieden die in dit onderzoek zijn behandeld is gekeken wat de bijdrage van de zoekgebieden is aan dit doel.

In Tabel 24 is inzichtelijk gemaakt wat de bijdrage van elk zoekgebied is aan de doelstelling uit de REKS. Hieruit volgt dat twee zoekgebieden (nummer 4 en 8) voor meer dan 50% kunnen bijdragen aan deze doelstelling. Drie zoekgebieden dragen voor tussen de 40% en 50% bij. De overige drie zoekgebieden dragen voor minder dan 40% bij aan de gemeentelijke doelstelling.

¹⁴ Dit is nu toegepast om een vergelijking te kunnen maken. Andere afmetingen, zoekgebieden, politieke voorkeuren kunnen ten grondslag liggen aan een gewijzigd aantal in vervolgonderzoeken.

Tabel 24

Bijdrage aan REKS bod

Zoekgebied	1	2	3	4	5	6	7	8
Vermogen in MW-wind	17,73	17,73	17,73	29,55	17,73	17,73	17,73	23,64
Bijdrage aan REKS bod	88,6%	88,6%	88,6%	147,7%	88,6%	88,6%	88,6%	118,2%
Vermogen in MW zon	10,5	13,7	15,2	4,2	9,2	17,6	4,7	23,7
Bijdrage aan REKS bod	52,7%	68,6%	76,1%	20,9%	46,0%	88,2%	23,8%	118,7%

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de opwek van duurzame energiedoormiddel van wind en zonne-energie afvangt van de uiteindelijk te kiezen windturbine types en het daadwerkelijk te benutten grondgebied voor zonne-energie.

Gezien de beperkte ruimte binnen de gemeente is het aan te bevelen om een locatie te kiezen welke zo veel mogelijk bijdraagt aan de doelstellingen. Op basis van deze uitkomsten kan geconcludeerd worden dat zoekgebieden 8 en 4 het beste uit de bus komen.

Scenario Leefomgeving

In dit onderzoek is gekeken naar het aantal geluidsgevoelige objecten binnen een straal van 500 en 1000 meter. Dit wordt als vuistregel aangehouden om de mogelijke effecten te kunnen duiden op de leefomgeving. In vervolgonderzoeken, bij eventuele andere afmetingen en/of zoekgebieden kunnen de uitkomsten verschillen.

Om de uitkomsten van het onderzoek in perspectief te plaatsen is gekeken naar de uitkomsten van drie eerder, soortgelijke, uitgevoerde onderzoeken door Bosch & van Rijn. Het betreft hier 3 locaties verspreid door Nederland, waarbij er een gemiddelde is genomen over alle zoekgebieden heen, de specifieke projecten zijn geanonimiseerd. Hiermee heeft de gemeente inzicht in welke waardes er op andere plekken, niet altijd 100% vergelijkbare plekken, als uitkomsten zijn geweest.

In Tabel 25 zijn de gemiddelde uitkomsten gepresenteerd van drie eerdere projecten en de uitkomsten zoals die in dit onderzoek voor de gemeente Heusden zijn geweest.

Tabel 25

Vergelijking uitkomsten op leefomgeving

	Aantal zoekgebieden	Gemiddeld aantal objecten binnen 500m	Gemiddeld aantal objecten binnen 1000m	Aantal objecten per GWH/jr in de 500 meter zone	Aantal objecten per GWH/jr in de 1000 meter zone
Project 1	7	15,7	480,8	0,212	6,51
Project 2	9	17,1	332,1	0,190	3,81
Project 3	18	18	273,4	0,320	3,79
Heusden	8	4,8	69,6	0,076	1,22

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er, in vergelijking, weinig geluidsgevoelige objecten gelegen zijn binnen de 500 en 1000 meter rondom de voorgenomen zoekgebieden. In andere delen in Nederland zijn voor soortgelijke gebieden veel meer geluidsgevoelige objecten vastgesteld binnen de contouren. Voor de gemeente Heusden zijn de waardes significant lager dan voor de overige projecten. Gezien de uitkomsten zou het daarmee voor elk onderzocht zoekgebied binnen de gemeente Heusden te verantwoorden zijn dat er windturbines op de voorgenomen locaties worden geplaatst. De te verwachten negatieve effecten op de leefomgeving zijn beperkt (in het huidige onderzoek).

Om echter toch enig onderscheid te geven tussen de 8 onderzochte zoekgebieden en een relatieve score te geven ten opzichte van andere zoekgebieden, is gekozen voor een grenswaarde van maximaal 5 geluidsgevoelige objecten binnen de 500 meter zone. Dit aantal is arbitrair gekozen, als gemiddelde, om een onderscheid te duiden. Er is hierbij geen waardeoordeel gegeven in hoeverre het aantal van 5 acceptabel is voor de gemeente. Op basis van deze grenswaarde zijn er 4 zoekgebieden die voldoen, en 4 zoekgebieden die niet voldoen.

Indien de gemeente op dit scenario als eerste wil sturen is het aan te bevelen om zoekgebieden 1, 2, 3, en 6 verder te onderzoeken.

Scenario Landschap & Natuur

Zoals in Tabel 21 zichtbaar is zijn bij veel zoekgebieden negatieve effecten te verwachten op het gebied van landschap en natuur. Zonder verdiepend onderzoek, definitieve windturbineposities en zonnevelden en een ecologische toets kan niet met zekerheid gezegd worden in hoeverre een zoekgebied zou moeten afvallen.

Wel kan op basis van beleid en de eerder uitgevoerde effectbeoordeling in dit onderzoek aangegeven worden in hoeverre mitigerende maatregelen toepasbaar zijn om de haalbaarheid van duurzame energie te vergroten.

Tabel 26 Overzicht Landschap & Natuur

Wind					Zon			
Natura 2000	NNB	Stiltegebieden	Beschermde soorten	Cultuurhistorische elementen	Ligging t.o.v. Natura-2000	Ligging t.o.v. NNB	Ligging t.o.v. verbrede beekdalen	Effect op beschermde soorten
1	0	0	-	--	0	0	--	-
2	-	0	-	--	--	--	--	-
3	-	0	-	--	--	--	--	-
4	--	-	-	--	-	--	--	-
5	0	0	0	-	0	--	-	0
6	0	0	-	-	0	--	0	-
7	0	0	0	-	0	0	0	0
8	0	0	-	0	0	0	0	-

In bovenstaande tabel zijn de scores op dit onderdeel andermaal gepresenteerd. Per 'dubbel negatieve' score is gekeken in hoeverre hier sprake kan zijn van mitigerende maatregelen.

Zoekgebied 1

Het zoekgebied is volledig gelegen binnen het cultuurhistorisch waardevol gebied Baardwijkse Overlaat. Plaatsing van windturbines in dit gebied is niet op voorhand uit te sluiten maar vergt aanvullend onderzoek naar de haalbaarheid en inpassing. Daarnaast is het zoekgebied voor zon volledig gelegen binnen de verbrede beekdalen waarbinnen de ontwikkeling van zon niet mogelijk is. Dit conform de zonnelader zoals deze is gehanteerd bij de REKS.

Zoekgebied 2

Volgens de provinciale verordening is geen ontwikkeling van zon toegestaan binnen NNB gebieden. Het zoekgebied is deels gelegen in NNB-gebied, echter betreft het hier een beperkt gedeelte waardoor mitigatie (plaatsing buiten NNB-gebied) mogelijk lijkt. Het zoekgebied voor windenergie is niet gelegen in Natura 2000 gebied, maar er is wel sprake van overdraai boven Natura 2000 gebied. Hier treedt mogelijk een compensatieplicht op waardoor plaatsing op voorhand niet is uit te sluiten.

Het zoekgebied is volledig gelegen binnen het cultuurhistorisch waardevol gebied Baardwijkse Overlaat. Plaatsing van windturbines in dit gebied is niet op voorhand uit te sluiten maar vergt aanvullend onderzoek naar de haalbaarheid en inpassing. Daarnaast is het zoekgebied voor zon gelegen aangrenzend aan het beschermde gebied voor verbrede beekdalen. Doordat het zoekgebied er niet in ligt, maar binnen de bufferzone, is mogelijk met compensatieplicht realisatie van een zonnepark mogelijk.

Zoekgebied 3

Volgens de provinciale verordening is geen ontwikkeling van zon toegestaan binnen NNB gebieden. Het zoekgebied is deels gelegen in NNB-gebied, echter betreft het hier een beperkt gedeelte waardoor mitigatie (plaatsing buiten NNB-gebied) mogelijk lijkt. Het zoekgebied is niet gelegen in Natura 2000 gebied, maar er is wel sprake van overdraai boven Natura 2000 gebied. Hier treedt mogelijk een compensatieplicht op waardoor plaatsing op voorhand niet is uit te sluiten.

Het zoekgebied is volledig gelegen binnen het cultuurhistorisch waardevol gebied Baardwijkse Overlaat. Plaatsing van windturbines in dit gebied is niet op voorhand uit te sluiten maar vergt aanvullend onderzoek naar de haalbaarheid en inpassing. Daarnaast is het zoekgebied voor zon gelegen aangrenzend aan het beschermde gebied voor verbrede beekdalen. Doordat het zoekgebied er niet in ligt, maar binnen de bufferzone, is mogelijk met compensatieplicht realisatie van een zonnepark mogelijk.

Zoekgebied 4

Dit zoekgebied scoort voor zowel wind als zon 'dubbel negatief' op het onderdeel NNB. Voor wind wil dit zeggen dat het zoekgebied gelegen is in NNB-gebied. Voor zon geldt dat 71% van het zoekgebied NNB-gebied is. Hierdoor is er op dit punt, voor zowel wind als zon geen mitigatie mogelijke. De scores op deze onderwerpen kunnen daarmee niet bijgesteld worden.

Het zoekgebied is volledig gelegen binnen het cultuurhistorisch waardevol gebied Baardwijkse Overlaat. Plaatsing van windturbines in dit gebied is niet op voorhand uit te sluiten maar vergt aanvullend onderzoek naar de haalbaarheid en inpassing.

Zoekgebied 5

Dit zoekgebied scoort voor zowel wind als zon 'dubbel negatief' op het onderdeel NNB. Voor wind wil dit zeggen dat er sprake is van overdraai over NNB-gebied. Voor zon geldt dat 61% van het zoekgebied NNB-gebied is. Gezien de locatie dichtbij het NNB-gebied is het niet aannemelijk dat mitigatie hier mogelijk is. De scores op deze onderwerpen kunnen daarmee niet bijgesteld worden.

Zoekgebied 6

Dit zoekgebied scoort enkel een 'dubbel negatieve' op het onderdeel NNB bij zon. Voor zoekgebied 6 geldt dat het zoekgebied voor 99% gelegen is buiten NNB-gebied, maar er wel aan grenst. Er kan dus voldaan worden aan de beleidsregel. Op basis hiervan kan gesteld worden dat er mogelijk negatieve effecten zijn, maar dat ontwikkeling van zonne-energie niet uitgesloten is.

Zoekgebied 7 en 8

Bij deze zoekgebieden is geen sprake van beoordelingscriteria met een 'dubbel negatieve' beoordeling.

Conclusie

Op basis van het feit of er mogelijk mitigerende maatregelen mogelijk zijn om de te verwachten negatieve effecten te beperken is een aangepaste beoordelingstabel opgesteld. Op basis hiervan kan gesteld worden dat zoekgebieden 7 en 8 het meest kansrijk zijn. Daarnaast zijn er voor zoekgebieden 2, 3 en 6 ook kansen om de 'dubbel negatieve' scores te mitigeren.

Figuur 13 Aangepaste beoordelingstabel

	Wind					Zon			
	Natura 2000	NNB	Stiltegebieden	Beschermde soorten	Cultuurhistorische elementen	Ligging t.o.v. Natura-2000	Ligging t.o.v. NNB	Ligging t.o.v. verbrede beekdalen	Effect op beschermde soorten
1	0	0	0	-	-	0	0	--	-
2	-	-	0	-	-	-	-	-	-
3	-	-	0	-	-	-	-	-	-
4	-	--	-	-	-	-	--	-	-
5	0	--	0	0	-	0	--	0	0
6	0	-	0	-	-	0	-	0	-
7	0	0	0	0	-	0	0	0	0
8	0	0	0	-	0	0	0	0	-

Conclusie scenario's

Voor de drie scenario's is gekeken hoe de zoekgebieden zouden scoren als enkel gekeken wordt naar het ene onderwerp. Indien de gemeente wenst te focussen op één van de drie bovengenoemde scenario's is duidelijk welke zoekgebieden de voorkeur genieten. Mede op basis hiervan kan de gemeente een afweging maken over welke zoekgebieden mogelijke verder onderzocht kunnen worden.



Bijlage B Vervolgstappen



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

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

