

Bosch & van Rijn

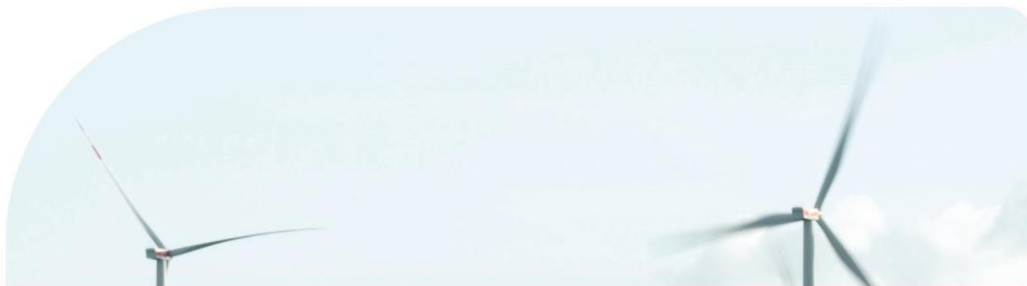
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Stephan Woninck
Laurens Kik
Steven Velthuijsen
Rutger Neutel
Marlin ter Huurne

Opdrachtgever

Gemeente Utrecht
Stadsplateau 1
3521 AZ Utrecht



planMER t.b.v. Beleidsnota Schone Energie

Gemeente Utrecht



planMER t.b.v. Beleidsnota Schone Energie

Gemeente Utrecht

Datum	28 maart 2024
Versie	6.1
Versiebeheer	1.0: Concept planMER t.b.v. Energievisie Utrecht (EVU) – aug 2022 2.0: Concept planMER t.b.v. Klimaat- en Energievisie – okt 2022 3.0: Concept planMER t.b.v. Klimaatvisie – nov 2022 4.0: Concept planMER t.b.v. Klimaatvisie, kwaliteitsslag – dec 2022 5.0: Toevoegingen na tussenadvies commissie m.e.r. – jan 2024 6.0: Definitieve planMER t.b.v. Nota Opwek Energie – feb 2024 6.1: Definitieve planMER t.b.v. Beleidsnota Schone Energie – mrt 2024
Auteurs	Stephan Woninck Laurens Kik Rutger Neutel Marlin ter Huurne
Tweede lezer	Steven Velthuisen

Samenvatting

Achtergrond

In 2015 zijn in Parijs internationale afspraken gemaakt om de CO₂-uitstoot terug te dringen. Nederland heeft haar inspanning opgenomen in een nationaal Klimaatakkoord dat in juni 2019 is gepresenteerd. Hierin hebben meer dan 100 partijen afspraken vastgelegd over het verlagen van de CO₂-uitstoot. Het doel is dat in 2050 de uitstoot in Nederland met 95% is verminderd ten opzichte van 1990. De gemeente Utrecht wil hier een bijdrage aan leveren door in 2050 klimaatneutraal te zijn. Utrecht is onderdeel van de regio RES U16. Samen met de buurgemeenten wil de gemeente in 2030 circa 1,8 TWh duurzame elektriciteit opwekken. Utrecht streeft naar een bijdrage van 523 GWh/jaar.

Daartoe wil de gemeente in beeld brengen welke locaties geschikt zijn voor duurzame energieopwekking en wat de gevolgen voor de fysieke leefomgeving kunnen zijn. Om hier inzicht in te verkrijgen is besloten om voorliggend planMER op te stellen over verschillende manieren van energie-opwek, namelijk windenergie, zonne-energie en geothermie. De onderzochte zoekgebieden komen direct uit de Ruimtelijke Strategie Utrecht 2040 (RSU), de aanleiding voor dit planMER.

De resultaten van het planMER zullen als basis fungeren voor het op te stellen beleid en voor (markt)partijen die in de toekomst concrete initiatieven willen uitwerken in de gemeente Utrecht. Het planMER levert dus milieukundige informatie waarmee de gemeente keuzes kan maken over welke zoekgebieden open worden gesteld voor ontwikkeling. Deze keuzes worden gemaakt en toegelicht in de “Beleidsnota Opwekgebieden voor schone energie in Utrecht”, oftewel kortweg Beleidsnota Schone Energie.

Doorgevoerde wijzigingen en aanvullingen n.a.v. voorlopig toetsingsadvies Commissie mer + gemeentelijke toevoegingen

De Commissie mer heeft in haar toetsingsadvies (25 april 2023) aangegeven dat het planMER (4.0) een vrij volledig beeld geeft van de te verwachten gevolgen voor de omgeving. Het is een uitgebreid document met gedegen onderzoeken. Desondanks signaleerde de Commissie bij de toetsing van het MER dat op twee punten nog belangrijke informatie ontbrak.

Effecten voor vogels en vleermuizen nog onvoldoende beschreven.

Gebruik de provinciale windturbine-risicokaarten om de (mogelijke) effecten op vogels en vleermuizen vollediger te beschrijven.

Aanpassing MER: Toevoeging van veertien beoordelingscriteria gebaseerd op de provinciale windturbine-risicokaarten.

Effecten windturbines en zonnevelden op landschap nog onvoldoende beschreven.

Maak realistische visualisaties van windturbines en zonnevelden om de landschappelijke impact inzichtelijker te maken.

Aanpassingen MER: Visualisaties toegevoegd aan de desbetreffende onderdelen ter verduidelijking van de gevonden scores.

Naast de gewenste aanpassingen van de Commissie mer zijn er een drietal toevoegingen gedaan op verzoek van de gemeente Utrecht.

Effecten van windturbines op nieuwbouwwoningen.

Naast de beoordeling van de milieueffecten op bestaande gevoelige objecten (woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen) wenst de gemeente Utrecht ook een beoordeling op de leefomgeving voor nieuwbouwwoningen. De afgebakende set, aangeleverd door de gemeente, is met dezelfde methode beoordeeld als de al bestaande set gevoelige objecten.

Heritage Impact Assessment (HIA) van UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies

Tegelijkertijd met het planMER is in opdracht van de gemeente Utrecht en De Bilt een zogenaamde HIA uitgevoerd naar de mogelijke effecten van windturbines binnen en rond UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De resultaten uit dit onderzoek zijn gebruikt om de beoordeling op het onderdeel 'Ligging t.o.v. Unesco-erfgoed' aan te scherpen.

Concept windturbinebepalingen

In het najaar van 2023 zijn de nieuwe landelijke milieunormen voor geluid, slagschaduw, externe veiligheid en lichtschittering *in concept* gepubliceerd. Deze zijn nog niet van kracht, maar in toekomst bij vaststelling relevant. Een doorkijk van deze normen is opgenomen in 7.6.3.1.

In voorliggende versie (v6.1) van het planMER zijn bovenstaande zaken aangevuld.

Doel van het planMER

Het planMER heeft drie doelen:

- Milieueffecten in beeld brengen van de activiteiten die in de Beleidsnota Schone Energie op zijn genomen;
- Het voorbereiden van de selectie en openstelling van zoekgebieden.
- Aanbevelingen geven voor nadere planuitwerking van concrete projecten in Omgevingsplannen en Omgevingsvergunningen en eventueel daarbij behorende projectMER-en.

Dit MER bevat objectieve informatie over de effecten van zonne- en windparken en geothermie, maar maakt geen keuzes en geeft geen voorkeuren aan; de beoordeling moet voor zich spreken en de gemeente ondersteunen bij het maken van locatiekeuzes.

Omdat het MER veel verschillende thema's onderzoekt, is het niet mogelijk om 'de meest geschikte' locaties aan te wijzen. Een locatie kan op het ene thema goed scoren, maar op een ander thema juist minder.

Daadwerkelijke keuzes voor welke (delen van) zoekgebieden worden ingezet voor grootschalige opwek zullen een belangenafweging zijn waarbij zowel milieutechni-

sche, maar ook maatschappelijke, economische en politieke belangen een rol spelen. Doel van het MER is om te zorgen dat het milieubelang in deze afweging een volwaardige plaats heeft.

Juridische basis

Het planMER betreft een strategische milieubeoordeling in de zin van de Europese SMB-richtlijn (Richtlijn 2001/42/EG), in Nederland omgezet in de Omgevingswet en het Omgevingsbesluit. Het doel van een planMER is om vroegtijdig het milieubelang mee te kunnen wegen bij de voorbereiding van ruimtelijke plannen of besluiten. In dit geval betreft dat de wijziging van de gemeentelijke Omgevingsvisie. De Omgevingsvisie is kaderstellend voor m.e.r.-beoordelingsplichtige besluiten, te weten omgevingsvergunningen voor een milieubelastende activiteit voor 3 of meer windturbines en geothermische boringen (zie bijlage V van het Omgevingsbesluit). Zonneparken zijn vrijwillig onderzocht in dit planMER.

Afbakening planMER

Zoekgebieden

Bij het onderzoeken van de milieueffecten van grootschalige zonne- en windparken in de gemeente Utrecht dienen de zoekgebieden uit de Ruimtelijke Strategie Utrecht 2040 (hierna RSU) als uitgangspunt. In de [raadsbrief van 22 januari 2021](#) is de totstandkoming van deze zoekgebieden onderbouwd. Voor geothermie zijn in de RSU geen locaties of zoekgebieden opgenomen. In de onderzoeken behorende bij de [raadsbrief van 9 december 2021](#) is aangegeven welke gebieden binnen de gemeente Utrecht, gezien de ondergrondse eigenschappen, mogelijk geschikt zijn voor geothermie. Op basis van de conclusies uit deze onderzoeken zijn zoekgebieden gedefinieerd die in deze m.e.r. gebruikt zijn. Elke combinatie van zoekgebied en energiebron is een “alternatief” in m.e.r.-termen.

Milieueffecten

Het planMER beschouwt de milieueffecten van zonne-energie, windenergie en geothermie op hoofdlijnen aan de hand van een aantal thema's.

Tabel 1 Onderzochte onderwerpen per activiteit

	Externe veiligheid	Geluid	Slagschaduw	Stiltegebieden	Recreatie	Ecologie	Landschap en cultuurhistorie	Archeologie	Grondwater bescherming	Ontwikkelingen uit de RSU	Energie
Windenergie	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Zonne-energie					X	X	X			X	X
Geothermie	X	X			X	X	X	X	X	X	X

De milieueffecten voor windenergie zijn bepaald door in de zoekgebieden opstellingen te plaatsen die zoveel mogelijk potentie van het alternatief benutten. Aan

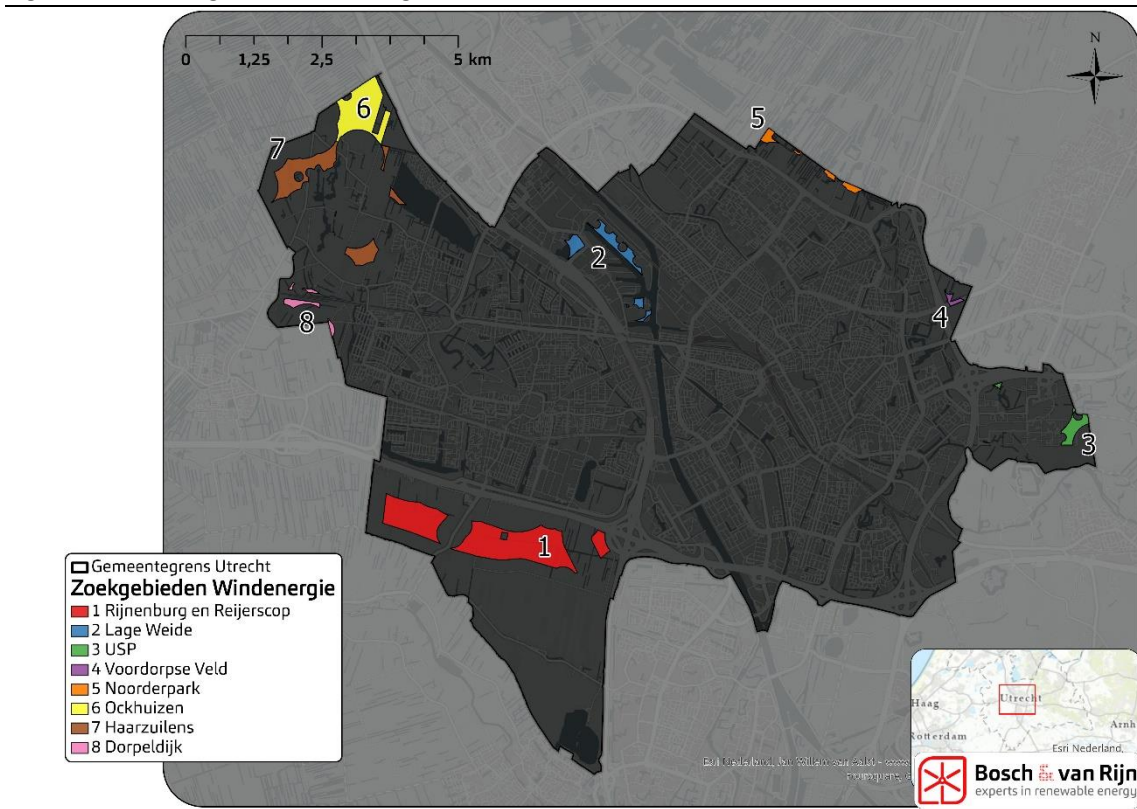
de hand van deze opstellingen zijn de milieueffecten bepaald. Om een beeld te krijgen van de maximaal te verwachten effecten van windturbines beschouwt het MER windturbines van de grootste momenteel commercieel verkrijgbare afmetingen: circa 270 meter tiphoogte.

De milieueffecten voor zonnevelden zijn bepaald door uit te gaan van een benuttingsgraad van 50% van het oppervlak van het alternatief. Deze 50% is aangenomen als een maximaal haalbare benuttingsgraad. In de praktijk kan dit lager zijn.

Milieueffecten bij geothermie zijn beoordeeld binnen de zoekgebieden zoals opgenomen in Figuur 3. Per zoekgebied is beoordeeld wat de effecten zijn als in dat zoekgebied één geothermielocatie komt met bijbehorend oppervlaktebeslag van 1 ha¹.

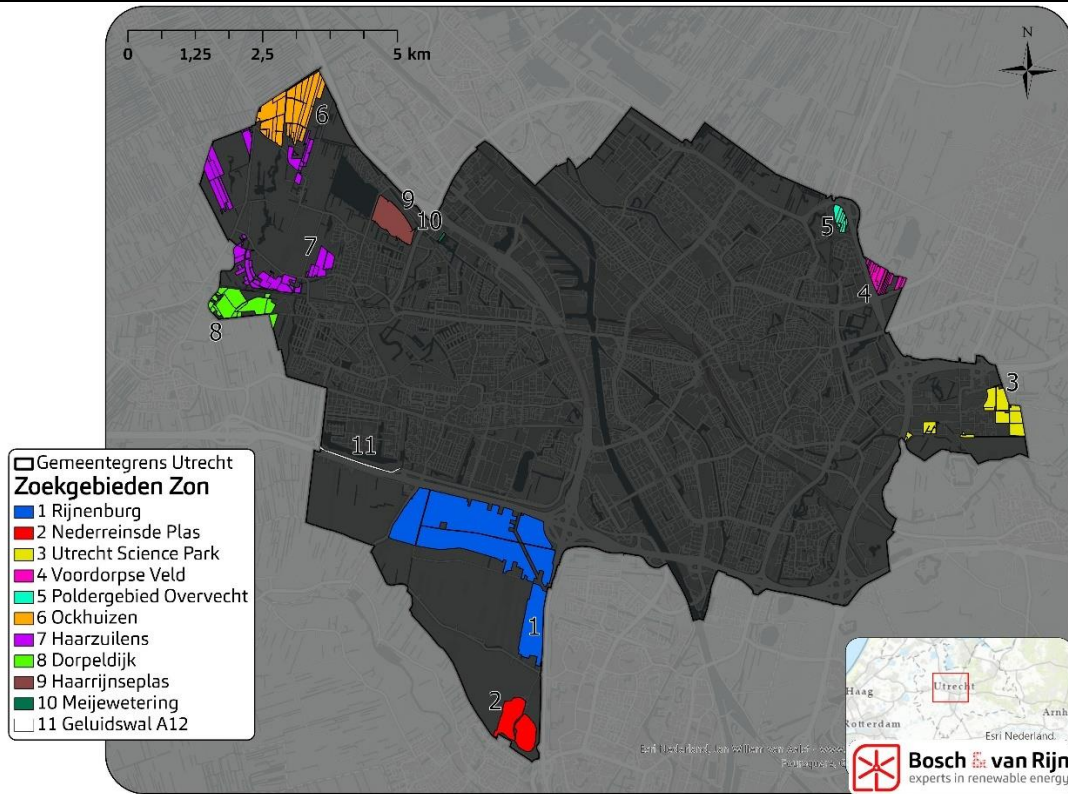
Onderstaande figuren tonen per onderwerp de zoekgebieden:

Figuur 1 Zoekgebieden windenergie

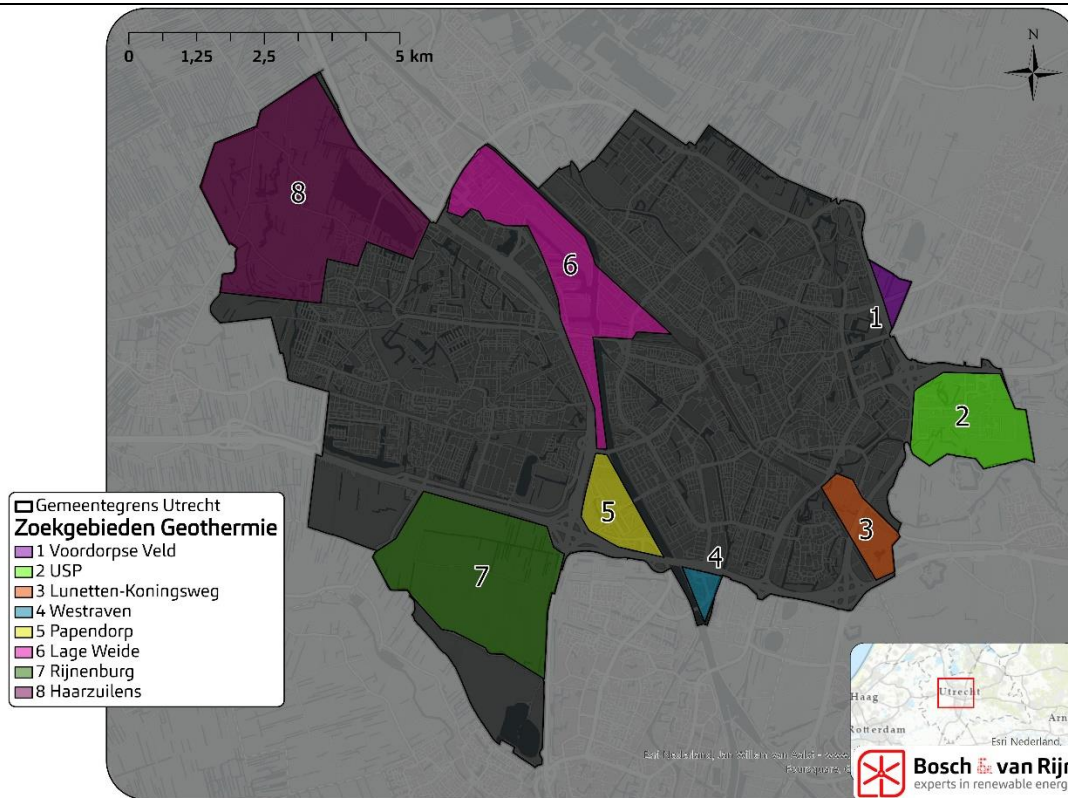


¹ [Document Utrecht - Conceptrapportage verdieping bronnenpotentie gemeente Utrecht 2.0.pdf - iBabs RIS \(bestuurlijkeinformatie.nl\)](#)

Figuur 2 Zoekgebieden zonne-energie



Figuur 3 Zoekgebieden geothermie.



Energieproductie en doelbereik

De maximale energieproductie is per zoekgebied weergegeven voor wind (Tabel 2), zon (Tabel 3) en geothermie (Tabel 4). Tevens is hierbij de energieopbrengst afgezet tegen het huidige elektriciteitsverbruik binnen de gemeente Utrecht. In 2020 was dit een totaal van 4.821 TJ (1.339 GWh) per jaar². Voor de productie van duurzame warmte bestaat geen doelstelling. Voor de berekening van het doelbereik is het verwachte warmtegebruik in 2040 gehanteerd, conform de [raadsbrief van 9 december 2021](#) 7600 TJ per jaar. Met zonnevelden kan zowel elektriciteit als warmte gemaakt worden. Daarom is de energieproductie uitgedrukt in zowel GWh (elektriciteit) als TJ (warmte). Voor geothermie is een energieopbrengst 600 TJ aangenomen per zoekgebied. Per zoekgebied is, vanwege de minimaal aan te houden onderlinge afstand tussen bronnen, ruimte voor één locatie met twee bronnen (dubletten). Per bron is de te verwachten opbrengst circa 300 TJ³.

Tabel 2 Energieopbrengst windenergie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Aantal windturbines	9	5	3	1	2	3	5	3
Energieopbrengst (GWh)	207	129	78	26	52	78	129	78
Energieopbrengst (TJ)	837	465	279	93	186	279	465	279
Doelbereik	15,4%	9,6%	5,8%	1,9%	3,9%	5,8%	9,6%	5,8%

Tabel 3 Energieopbrengst zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Onbelemmerd opp. (ha.)	318	45	43	20	9	90	61	82	37	1	4
Energieopbrengst (GWh)	159	23	22	10	4	45	30	41	19	1	2
Energieopbrengst (TJ)	572	81	78	36	15	162	110	148	67	2	7
Doelbereik	11,8%	1,7%	1,6%	0,7%	0,2%	3,3%	2,2%	3,0%	1,4%	0%	0%

² <https://www.utrecht.nl/bestuur-en-organisatie/publicaties/onderzoek-en-cijfers/onderzoek-over-utrecht/voortgangsrapportage-energie/>

³ [Document Utrecht - Conceptrapportage verdieping bronnenpotentie gemeente Utrecht 2.0.pdf - iBabs RIS \(bestuurlijkeinformatie.nl\)](#)

Tabel 4 **Energieopbrengst Geothermie**

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Energieopbrengst (TJ)	600	600	600	600	600	600	600	600
Doelbereik	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%	12,7%

Milieueffecten maximale invulling zoekgebieden

In dit planMER zijn maximale invullingen van de zoekgebieden beoordeeld. Dit betekent dat er zo veel mogelijk windturbines in de windzoekgebieden zijn geprojecteerd en de effecten op de verschillende aspecten zijn beoordeeld. Voor zonneparken en geothermie zijn de gehele zoekgebieden beoordeeld.

Na deze ‘maximale’ beoordeling is door de verschillende experts beschouwd in hoeverre deze maximale beoordelingen leiden tot grote milieueffecten waardoor ontwikkeling belemmerd zou zijn. Als deze grote milieueffecten aanwezig zijn is door de experts beoordeeld in hoeverre deze te vermijden zijn door optimalisaties te vinden voor de windparken of de zon- en geothermiezoekgebieden. De milieueffecten bij een maximale invulling volgen hieronder, de effecten bij de geoptimaliseerde scenario’s in het volgende onderdeel.

De milieueffecten van windturbines, zonnenvelden en geothermie zijn gescoord op basis van de volgende stoplichtwaarden:

--	Significant negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Significant positief effect

In eerste instantie is dit gedaan zonder rekening te houden met de mogelijkheden om effecten te mitigeren of te compenseren. Per aspect zijn in de hoofdstukken met effectbeoordeling (hoofdstukken 3, 4 en 5) aanbevelingen gedaan voor compenserende en mitigerende maatregelen en is de effectbepaling opnieuw gedaan voor het geval deze aanbevelingen worden overgenomen⁴.

⁴ De energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de zonneparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend.

Tabel 5 Samenvatting van beoordelingskader voor windenergie

Aspect	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Externe veiligheid	Aantal objecten met een extern veiligheidsrisico binnen de maximale werpafstand (conform Handreiking Risicozonering Windturbines)	Het aantal relevante objecten in kaart brengen. Relevant voor extern veiligheidsrisico zijn: (beperkt) kwetsbare objecten, hoogspanning- en buisleidinginfrastructuur, risicovolle installaties en autowegen en spoorwegen voor gevaarlijk transport.
	Aantal nabijgelegen gevoelige objecten	Aantal bestaande en nieuwbouwwoningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden-contouren (kwantitatief)
Geluid & Gezondheid	Aantal nabijgelegen gevoelige objecten t.o.v. energieproductie	Aantal bestaande en nieuwbouwwoningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden, gedeeld door de verwachte elektriciteitsproductie (kwantitatief)
	Ernstig gehinderden (cumulatief)	Toename aan ernstig gehinderden door cumulatief geluid bij bestaande en nieuwbouwwoningen
Slagschaduw	Beoordelingscriterium slagschaduw	Score afhankelijk van aantal woningen in de nabije omgeving en daarom gelijkgesteld aan de score voor woningen met een geluidbelasting van 44 dB Lden of meer.
Stiltegebied	Ligging t.o.v. Stiltegebied	Op basis van de kaart 'Stiltegebieden provincie Utrecht'. (kwantitatief)
Recreatie	Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	Op basis van Omgevingsvisie Provincie Utrecht
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwalitatief)
	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief) Ligging zoekgebieden t.o.v. foerageer en migratiebewegingen van kritische vogel- en vleermuissoorten
Landschap & Cultuurhistorie	Zichtbaarheid	Beoordeling zoekgebieden op basis van dichtheid en gebruiksfunctie omringend landschap. (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlinies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch Erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenomen activiteit op de kernkwaliteiten van het landschappelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
Archeologie	Ligging t.o.v. de stedelijke Groenstructuur	Op basis van de kaart 'stedelijke groenstructuur' (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. archeologisch Erfgoed	Op basis van de kaart 'Provinciaal erfgoedbeleid'. (kwalitatief)
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen	Ligging t.o.v. toekomstige Ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen, werklocaties en sport zoals opgenomen in de RSU.
Energieopbrengst	MWh aan de hand van het aantal windturbines	Berekenen van de bijdrage van het zoekgebied uitgedrukt in MWh op basis van (1) ingetekende fictieve opstelling van # windturbines en (2) aanname voor energieproductie per windturbine (kwantitatief)

Milieueffecten windenergie

De beoordeling van de maximale milieueffecten van windenergie in de zoekgebieden is gedaan aan de hand van de onderstaande thema's en beoordelingscriteria. In deze maximale beoordeling zijn geen mitigerende of optimaliserende maatregelen genomen. Zie voor deze geoptimaliseerde beoordeling het volgende onderdeel.

Tabel 6 Overzichtstabel beoordeling windenergie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	-	-	--	-	-	--	-	--
Geluid								
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	--	-	-	0	-	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	--	0	0	0	-	-	-
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden	-	--	0	0	-	-	-	0
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	--	-	0	0	0	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	0	-	0	0
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	--	0	-	-	-	0	0
Toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	--	-	0	0	-	-	-
Toename van ernstig gehinderden: relatief	-	0	--	0	0	-	--	--
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	--	-	0	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden	0	--	--	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	--	--	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	--	0	-	0	-	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: relatief	0	0	--	0	-	0	--	--
Slagschaduw								
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	--	-	-	0	-	-	--
Nieuwbouw: beoordelingscriterium slagschaduw	0	--	-	0	0	0	-	0
Stiltegebieden								
Ligging t.o.v. Stiltegebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	0	-	-	--	-	--	0
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	-	-	-	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	-	0	0	0	-	-
Beschermde soorten: oever en water	-	0	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	-	-	-	-	-	-	--	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	-	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op vogels: vogeltrek	-	-	0	0	-	-	-	-
Effecten op niet-broedvogels	--	-	-	-	-	--	--	-
Effecten op broedvogels	--	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)	--	--	--	--	--	-	--	--
Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	-	--	--
Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)	-	--	--	-	--	-	-	-
Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd	0	--	0	0	0	--	--	0
Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)	-	--	--	-	--	-	-	-

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Landschap & Cultuurhistorie								
Zichtbaarheid	--	0	-	--	-	--	-	-
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	-	--	--	--	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	--	--	-
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	-	--	--	-	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	--	--	--	--	--
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	--
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen								
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	--	-	-	-
Energieopbrengst en mitigatie uitstoot								
Netto energieopbrengst (GWh)	++	++	++	+	+	++	++	++

* de energieopbrengst is niet aangepast aan de mogelijke mitigerende maatregelen. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de windparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend. Zo resulteert bijvoorbeeld stilstand voor slagschaduw in een opbrengstverlies van circa 1%. Het schrappen van windturbines heeft juist een grote impact.

Dit zijn de scores als in de zoekgebieden zoveel mogelijk windturbines geplaatst worden. De meeste effecten kunnen teruggebracht worden naar "beperkt negatief" door minder windturbines in de zoekgebieden te plaatsen, gunstigere locaties te kiezen en/of verschillende mitigatiemogelijkheden. Voor de volgende zoekgebieden zijn grote effecten niet uit te sluiten:

- De grote effecten op het Werelderfgoed Hollandse Waterlijnen zijn mogelijk niet goed te mitigeren of te compenseren in USP, Voordorpse Veld, Noorderpark.
- De ecologische waarden (beschermde soorten bomen, bos en struiken) in Haarzuilens kunnen mogelijk niet voldoende gemitigeerd of gecompenseerd worden om aan de wettelijke kaders te voldoen.
- De geluidbelasting in Dorpeldijk kan niet teruggebracht worden tot een verantwoord niveau.

Windturbines hebben in alle zoekgebieden een beperkt negatief effect op de andere ontwikkelopgaven uit de RSU. Het gaat dan vooral om het directe ruimtebeslag van windturbines. De contouren voor geluid en externe veiligheid rond de windturbines zijn niet of nauwelijks beperkend voor andere beoogde ontwikkelopgaven in de zoekgebieden voor windenergie.

Milieueffecten zonne-energie

De beoordeling van de milieueffecten van zonne-energie in de zoekgebieden is gedaan aan de hand van de onderstaande thema's en beoordelingscriteria.

Tabel 7

Zonne-energie: aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Aspect	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Recreatie	Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	Op basis van Omgevingsvisie Provincie Utrecht
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwalitatief)
	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief)
	Effect op de biodiversiteit	Kansen voor verbetering van de biodiversiteit als gevolg van de activiteit vergeleken met het huidige grondgebruik (kwalitatief)
Landschap & Cultuurhistorie	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlinies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenomen activiteit op de kernkwaliteiten van het landschappelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	Op basis van de kaart 'stedelijke groenstructuur' (kwantitatief)
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen	Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen, werklocaties en sport zoals opgenomen in de RSU.
Energieopbrengst	MWh aan de hand van het aantal hectare zonne-energie	Berekenen van de bijdrage van het zoekgebied uitgedrukt in MWh op basis van benutting van 50% van het zoekgebied (kwantitatief)

Tabel 8 **Overzichtstabel beoordeling zonne-energie**

	Rijnenburg	Nedereindse plas	USP	Voordorpse veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeltijk	Haarrijnse plas	Meijewetering	Geluidswal A12
Recreatie											
Ligging t.o.v. recreatiezones en -terreinen	-	--	-	-	--	-	--	0	--	0	0
Ecologie											
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	--	0	0	0	0	-	0	--	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Besch. soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Landschap & Cultuurhistorie											
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	--	-	--	--	--	--	--	--	0	--
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen											
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	-	-	-	-	-	-	-
Energieopbrengst											
GWh aan de hand van het aantal hectare zon	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0

Dit zijn de scores als 50% van de zoekgebieden ingevuld wordt met zonnevelden. De meeste effecten kunnen teruggebracht worden naar "beperkt negatief" door minder zonnevelden in de zoekgebieden te plaatsen en/of gunstigere locaties te kiezen. Voor de volgende zoekgebieden zijn grote effecten niet uit te sluiten:

- De grote effecten op het erfgoed zijn mogelijk niet goed genoeg te mitigeren of te compenseren vanwege de stringente regelgeving in USP, Voordorpse Veld, Noorderpark en Haarzuilens.
- De effecten op groen en recreatie in Haarzuilens zijn moeilijk te compenseren, omdat de groen en/of recreatiewaarden in deze gebieden in hoge mate aanwezig zijn.

Alle zoekgebieden met uitzondering van Meijewetering liggen (deels) in de stedelijke groenstructuur waarvoor in de RSU een ontwikkelopgave is opgenomen. De ontwikkelopgave voor groen kan niet (goed) gerealiseerd worden op plekken waar een zonneveld komt. In Voordorpse Veld en Rijnenburg zijn zonnevelden beperkend voor de ontwikkelopgave sport. De zoekgebieden voor zonnevelden overlappen niet met beoogde locaties voor woningen en werklocaties.

Milieueffecten geothermie

De beoordeling van de milieueffecten van geothermie in de zoekgebieden is gedaan aan de hand van de onderstaande thema's en beoordelingscriteria.

Tabel 9

Geothermie: aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Thema	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Externe veiligheid	Aantal EV-gevoelige objecten binnen de richtafstand	Toepassen van richtafstand op relevante objecten voor extern veiligheidsrisico: (beperkt) kwetsbare objecten (100 meter), buisleidinginfrastructuur & risicovolle installaties (150 meter). (kwantitatief)
Geluid	Aantal gevoelige objecten binnen de richtafstand	Toepassen van een grensafstand van 100m en een richtafstand van 300 meter binnen zoekgebied conform Besluit algemene regels milieu mijnbouw. Beschrijven of er ruimte is binnen het zoekgebied. (kwantitatief)
Recreatie	Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	Op basis van Omgevingsvisie Provincie Utrecht
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwalitatief)
	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief)
Landschap & Cultuurhistorie	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlinies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenoemde activiteit op de kernkwaliteiten van het landschapelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
Grondwaterbescherming	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	Op basis van de kaart 'stedelijke groenstructuur' (kwantitatief)
Archeologie	Ligging t.o.v. beschermde gebieden	Op basis van dynamische zone en strategische grondwatervoorraad
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen	Ligging t.o.v. archeologische erfgoed	Op basis van de kaart 'Provinciaal erfgoedbeleid'. (kwalitatief)
Energieopbrengst	Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen, werklocaties en sport zoals opgenomen in de RSU.
	TJ aan de hand van de potentie per zoekgebied	Aanname dat er in elk zoekgebied twee bronnen (doubletten) kunnen worden geplaatst met een potentie van 300 TJ per bron.

Tabel 10 **Overzichtstabel beoordeling geothermie**

	Voordorpse veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	0	-	-	-	-	-	-	-
Geluid								
Percentage grondgebied buiten 100m van woningen	-	--	--	--	0	-	0	-
Percentage grondgebied buiten 300m van woningen	-	--	-	--	-	-	0	-
Recreatie								
Ligging t.o.v. recreatiezones en -terreinen	-	-	-	0	0	0	-	--
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	-	-	0	0	0	0	0	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	-	-	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	0	0	0	-	-
Landschap & Cultuurhistorie								
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	--	--	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	--	-	--	-	-	0	-	--
Grondwaterbescherming								
Dynamische zone	0	0	-	-	-	--	0	0
Strategische grondwatervoorraad	0	0	-	0	0	0	-	--
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	--	0	0	0	0	0
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen								
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	--	--	--	--	--	--	--
Energieopbrengst								
Energieopbrengst	+	+	+	+	+	+	+	+

Dit zijn de scores voor de meest ongunstige locatiekeuze voor geothermie. De meeste effecten kunnen teruggebracht worden naar "beperkt negatief" door het kiezen van een gunstigere locaties binnen de zoekgebieden. Voor de volgende zoekgebieden zijn grote effecten niet uit te sluiten:

- De grote effecten op het erfgoed zijn voor Voordorpse veld en Haarzuilens mogelijk niet goed genoeg te mitigeren of te compenseren.

Het ruimtebeslag dat nodig is voor een geothermielocatie (ca 1 ha, plus een contour van ca 100 meter voor gevoelige objecten) gaat ten koste van ruimte voor andere ontwikkelopgaven.

Milieueffecten geoptimaliseerde invulling zoekgebieden

De onderstaande paragrafen geven weer welke optimalisaties kunnen leiden tot ontwikkelbare zoeklocaties. Het MER doet geen uitspraken over onderlinge geschiktheid, maar beschrijft op basis van de gevonden milieu-informatie de aard en omvang van de milieueffecten van wind-, zonne- en geothermische energie in de onderzochte zoekgebieden uit de Ruimtelijke Strategie Utrecht 2040 (RSU). Deze paragraaf is een vereenvoudigde weergave van de resultaten en de kwalitatieve beoordeling aan het eind van de effectbeoordelingen (Hoofdstuk 3, 4 en 5). De aanwijzing van zoekgebieden in beleid door de gemeente gebeurt deels op basis van de resultaten uit dit planMER.

In de onderstaande onderdelen wordt gesproken over aandachtspunten en belemmeringen binnen de zoekgebieden na een optimalisatieslag. Een **aandachtspunt** geeft aan dat er negatieve effecten kunnen optreden, maar dat deze de ontwikkeling niet direct tegenhouden. Een **belemmering** betekent dat de ontwikkeling vanwege wettelijke gronden op dit moment niet mogelijk is. Als er zonder aanzienlijke mitigatie ontwikkeling mogelijk is dan wordt een ontwikkeling geschaard tot de categorie “enige milieueffecten”. Bij nodige en haalbare mitigatie behoort een zoekgebied bij “aanzienlijke milieueffecten”. Als mitigatie geen uitkomst biedt kent een zoekgebied “grote milieueffecten”.

Zoekgebieden windenergie

Enige milieueffecten

In zoekgebied **Rijnenburg & Reijerscop** is ontwikkeling mogelijk. De verwachte geluid- en slagschaduw hinder is beperkt en de onderzochte ecologische effecten relatief klein, al blijkt compensatie voor de grutto wel nodig. De potentiële energieopbrengst is door de omvang van het gebied het hoogst. Het belangrijkste aandachtspunt is de landschappelijke inpassing. De openheid van de polders Rijnenburg en Reijerscop kunnen door een windpark worden aangetast. Hierdoor worden enige aandachtspunten verwacht bij de ontwikkeling van een windpark in dit zoekgebied, maar deze zijn niet belemmerend.

Aanzienlijke milieueffecten

In **Lage Weide** en **Ockhuizen** worden aanzienlijke, maar mitigeerbare milieueffecten verwacht.

De ligging van een windpark op het industrieterrein **Lage Weide** resulteert niet in belemmerende ecologische en landschappelijke effecten, al kunnen de windturbines vanuit nabijgelegen wijken goed zichtbaar zijn. De huidige bestemming is goed verenigbaar met de huidige en toekomstige functies. De nabijheid van de dichtbevolkte wijken zoals Zuilen en Leidsche Rijn betekent wel dat windturbines op Lage Weide leiden tot potentieel veel geluids- en slagschaduw hinder. Door dit feit wordt het zoekgebied in de klasse ‘aanzienlijke milieueffecten’ geplaatst.

Zoekgebied **Ockhuizen** scoort neutraal of beperkt negatief op nagenoeg alle onderdelen, behalve geluid en landschap wat na optimalisatie aandachtspunten zijn. Het kleinschalige landschap met een relatief groot aantal (woon)boerderijen en de nabijheid van de buitenwijken van Maarssen resulteren in een relatief groot aantal mogelijk gehinderde omwonenden. Qua landschap presenteert ligging van de windturbines nabij de beschermde dorpsgezichten rondom het zoekgebied Ockhuizen belemmeringen. Nader onderzoek is nodig naar de exacte waarden in het gebied en de voorwaarden waarbij aantasting van deze waarden tot een acceptabel niveau gereduceerd kan worden. Er zijn dus aanzienlijke effecten te verwachten, maar deze hier kan waarschijnlijk rekening mee worden gehouden waardoor ontwikkeling mogelijk is.

Grote milieueffecten

Voor **USP, Voordorpse veld, Noorderpark, Haarzuilens** en **Dorpeldijk** worden grote milieueffecten verwacht die ontwikkeling sterk belemmeren.

De ligging van **USP, Voordorpse veld** en **Noorderpark** ten opzichte van Werelderfgoed Hollandse Waterlinies maakt deze zoekgebieden hoogstwaarschijnlijk ongeschikt voor de ontwikkeling van windturbines. Volgens de HIA zou dit afbreuk doen aan de landschappelijke waarden van het Unesco-gebied en daarmee is ontwikkeling hier onwaarschijnlijk. Verder kennen de drie zoekgebieden relatief weinig geluids- en slagschaduw hinder en scores gemiddeld op ecologie.

Haarzuilens kent op het thema ecologie belemmerende milieueffecten. In het kasteelpark huizen veel verschillende vogel- en vleermuissoorten die voorkomen in het ecosysteem 'bomen, bos en struiken'. De potentiële impact van windturbines op de vogel- en vleermuispopulaties is bovenmatig. Hiermee is op dit moment de verwachting dat dit zoekgebied waarschijnlijk niet geschikt is voor een windpark. Meer gedetailleerd onderzoek is nodig om te kijken of dit correct is, of dat de effecten op een bepaalde manier gemitigeerd kunnen worden.

De drie windturbines van zoekgebied **Dorpeldijk** zijn gesitueerd ten westen van Vleuten in een gebied met beperkte plaatsingsruimte. Uit de geluidsberekeningen in het onderzoek blijkt dat er te veel woningen aanwezig zijn die niet kunnen voldoen aan mogelijke geluidsnormen, zeker bij de invoering van de voorgestelde geluids- en afstandsnormen. Bij een handvol woningen kunnen deze woningen eventueel onderdeel worden van de inrichting waardoor er niet voldaan hoeft te worden aan de (geluids-)normen. Ook kan een keuze voor een stil windturbintype in sommige gevallen ervoor zorgen dat kan worden voldaan aan de geluidsnormen. Echter komen in het gebied 14 woningen binnen 400 meter van het zoekgebied voor, waardoor beide opties niet leiden tot een haalbaar windparkproject die voldoet aan de mogelijke geluidsnormen.

Zoekgebieden zon

Enige milieueffecten

Zoekgebieden **Rijnenburg**, **Dorpeldijk**, **Meijewetering** en **Geluidswal A12** lijken zonder optimalisaties ontwikkelbaar. Er zijn geen grote milieueffecten gevonden, al zijn er per zoekgebied wel aandachtspunten.

De polder **Rijnenburg** is samen met Reijerscop één van de nog geheel open landschappen binnen de gemeentegrens. Net als bij windturbines kunnen zonneparken de openheid van het gebied aantasten. Verder zijn de verwachte effecten relatief beperkt tegenover een hoog potentieel aantal hectares geschikt voor zonneparken.

Ook in zoekgebied **Dorpeldijk** is relatief veel plaats voor zonneparken, al dan niet op kleinere schaal dan in Rijnenburg. De nabijheid van Natuurnetwerk Nederland en de Groene Contour kan betekenen dat er extra aandacht benodigd is voor een parkontwerp wat aansluit bij deze ecologische waardevolle gebieden. In het zoekgebied worden geen soorten verwacht waardoor de ontwikkeling van een zonnepark niet mogelijk is.

Meijewetering en **Geluidswal A12** zijn beide kleine zoekgebieden waar ontwikkeling respectievelijk al afgerond en afgebroken (de initiatiefnemer heeft de vergunning ingetrokken) is. De bijdrage aan de gemeentelijke opwekdoelstellingen is klein, maar dat zijn de milieueffecten ook. Het enige aanzienlijke aandachtspunt is de combinatie van een zonnepark op de geluidswal van de A12 met de hier aanwezige stedelijke groenstructuur. Met compensatie van de groenstructuur lijkt ontwikkeling kansrijk.

Aanzienlijke milieueffecten

Bij de twee recreatieplassen, de **Nedereindse plas** en de **Haarrijnseplas** en zoekgebied **Ockhuizen** worden aanzienlijke, maar te mitigeren milieueffecten verwacht.

De **Nedereindse plas** en de **Haarrijnseplas** kennen vergelijkbare uitkomsten. In de wateren zijn er beschermde soorten waargenomen die bij een zonnepark mogelijk verstoord kunnen worden. Door enkel de helft van de plassen te gebruiken kunnen deze effecten waarschijnlijk tot een acceptabel niveau gebracht worden. In het bestemmingsplan voor een zonnepark op de Haarrijnseplas is aangegeven dat er maximaal 5 hectare zonnepark mag worden ontwikkeld. Voor 5 ha zonnepark is geconcludeerd dat door het nemen van maatregelen negatieve effecten op beschermde soorten kunnen worden voorkomen. Of zonneparken op de plassen te verenigen zijn met de recreatiefunctie valt ook te bezien. Er wordt geen groot negatief effect verwacht op het aspect recreatie, maar meer informatie is benodigd om te bepalen of zonneparken op deze plassen daadwerkelijk haalbaar zijn, vandaar dat beide zoekgebieden zijn geschaard tot de categorie “aanzienlijke milieueffecten”.

Een aandachtspunt voor **Ockhuizen** is het onderdeel cultuurhistorisch erfgoed vanwege de ligging binnen de directe invloedssfeer van beschermd dorpsgezicht Haarzuilens. Ockhuizen ligt op aanzienlijke afstand van Kasteel Haarzuilens. Op basis van de cultuurhistorische waardestelling voor Ockhuizen is geconcludeerd dat de aantasting van de cultuurhistorische waarde door realisatie van een zonneveld door een goed ontwerp beperkt kan worden tot een acceptabel niveau. Verder spelen er geen grote negatieve effecten waardoor dit gebied niet ontwikkeld kan worden. Het is één van de locaties waar relatief veel hectares zonneveld zouden passen.

Grote milieueffecten

De ontwikkeling van zonneparken in **USP, Voordorpse veld, Poldergebied Overvecht** en **Haarzuilens** resulteert in dusdanige negatieve effecten dat ontwikkeling belemmerd wordt.

Zoekgebieden **USP, Voordorpse veld** en **Poldergebied Overvecht** liggen in UNESCO-werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Grootschalige zonneparken doen potentieel afbreuk aan openheid van deze gebieden. De UNESCO status is lastig te combineren met de zonneparken, die niet veel kunnen opwekken vanwege de beperkte aanwezige ruimte. Op de USP wordt verwacht dat de zonneparken de al kwetsbare vogel- en vleermuispopulaties kunnen verstoren. Ecologisch onderzoek zal moeten uitwijzen of die verwachting inderdaad klopt.

Zoekgebied **Haarzuilens** kent ook grote effect milieueffecten als het gevolg van zonneparken. De aanzienlijke aantasting van de omgeving kasteel de Haar, inclusief recreatieve functie zijn de voornaamste redenen. Ook zou een zonnepark hoogstwaarschijnlijk in de stedelijke groenstructuur moeten worden gerealiseerd, met compensatie als gevolg. Op zichzelf is compensatie mogelijk, maar de aanwezigheid van de cultuurhistorische waarden en recreatiegebied maakt ontwikkeling van een zonnepark hier niet mogelijk zonder significante milieueffecten.

Zoekgebieden geothermie

Enige milieueffecten

De zoekgebieden **USP, Westraven, Papendorp, Lage Weide** en **Rijnenburg** scoren het beste voor de ontwikkeling van een geothermie-installatie. Er worden geen directe belemmeringen verwacht binnen deze gebieden, al zijn verschillende negatieve effecten niet geheel uitgesloten:

De **USP** kent enige milieueffecten, waarvan één het meest bepalend. Het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies kan worden aangetast door een geothermie-installatie, al zou het bouwwerk op USP landschappelijk zo ingepast kunnen worden dat de effecten deels gemitigeerd worden. Een voordeel aan deze locatie is dat er al een warmtenet aanwezig is.

Westraven is een verstedelijkte omgeving, waarbij het de vraag is of er een locatie voor een geothermie-installatie gevonden kan worden waar de hinder beperkt is.

Er is nagenoeg geen ruimte waar een installatie buiten 300 meter van gevoelige objecten geplaatst kan worden.

Voor zoeklocatie **Papendorp** is het de vraag of een geothermiecentrale te verenigen is met de geplande nieuwbouwwijken Groenewoud en Papendorp. Er lijkt in de rest van het zoekgebied Papendorp genoeg ruimte voor de ontwikkeling. Een verdere verdiepingsslag is nodig om vast te stellen of ontwikkeling in dit zoekgebied mogelijk en interessant is.

Het oosten van zoekgebied **Lage Weide**, de Schepenbuurt, ligt geheel in de dynamische zone, en het midden van het zoekgebied in de bijbehorende bufferzone (voor meer uitleg over deze termen zie 5.7). Doorboring van de verschillende lagen kan het drinkwater vervuilen, en daarmee gezondheidsrisico's vergroten. Het risico op lekkage van bodemverontreiniging naar de tweede watervoerende laag zou mogelijk beperkt worden door een zorgvuldig (uitgevoerd) boorplan. Echter staat Utrechts gemeentelijk beleid boren tot aan het 2e watervoerend pakket in de dynamische zone op dit moment niet toe. Er is een praktijkproef bezig naar boren in het 2e watervoerend pakket in de dynamische zone, de resultaten van deze proef bepalen of het in de toekomst (verwacht rond 2027) wel of niet is toegestaan om te boren in het 2^e watervoerende pakket. Omdat het maar een deel van het zoekgebied betreft is het ook mogelijk om een geothermie-installatie toe te staan in het westen van het zoekgebied. Deze gedeeltelijke ligging in de dynamische zone betekent dat dit onderwerp geen belemmering, maar een aandachtspunt is. Een voordeel aan deze locatie is dat er al een warmtenet aanwezig is.

De openheid van de polder **Rijnenburg** is nog een aandachtspunt voor het gelijknamige zoekgebied. Voor een geothermie-installatie is namelijk een bouwwerk benodigd. Een bouwwerk wat zichtbaar wordt in de nu relatief lege polder. Naast dit landschappelijke aandachtspunt scoort het zoekgebied bovenmatig goed.

Aanzienlijke milieueffecten

Plaatsing in de zone rond **Lunetten-Koningsweg** wordt als negatief gezien, waarmee de waarden van het Unesco-werelderfgoed mogelijk afgebroken worden. Omdat het gebied niet open is, zijn er mogelijkheden om de geothermie-installatie eventueel ruimtelijk in te passen. In het zoekgebied worden ook archeologische waarden verwacht die grondroering mogelijk belemmeren. Afhankelijk van de locatie kan geluidshinder voorkomen.

Grote milieueffecten

Voordorpse veld en **Haarzuilens** scoren relatief slecht. Er worden grote milieueffecten verwacht waardoor de ontwikkeling van deze zoekgebieden niet of nauwelijks mogelijk lijkt.

Plaatsing in het **Voordorpse veld** wordt als negatief gezien, waarmee de waarden van het Unesco-werelderfgoed afgebroken worden.

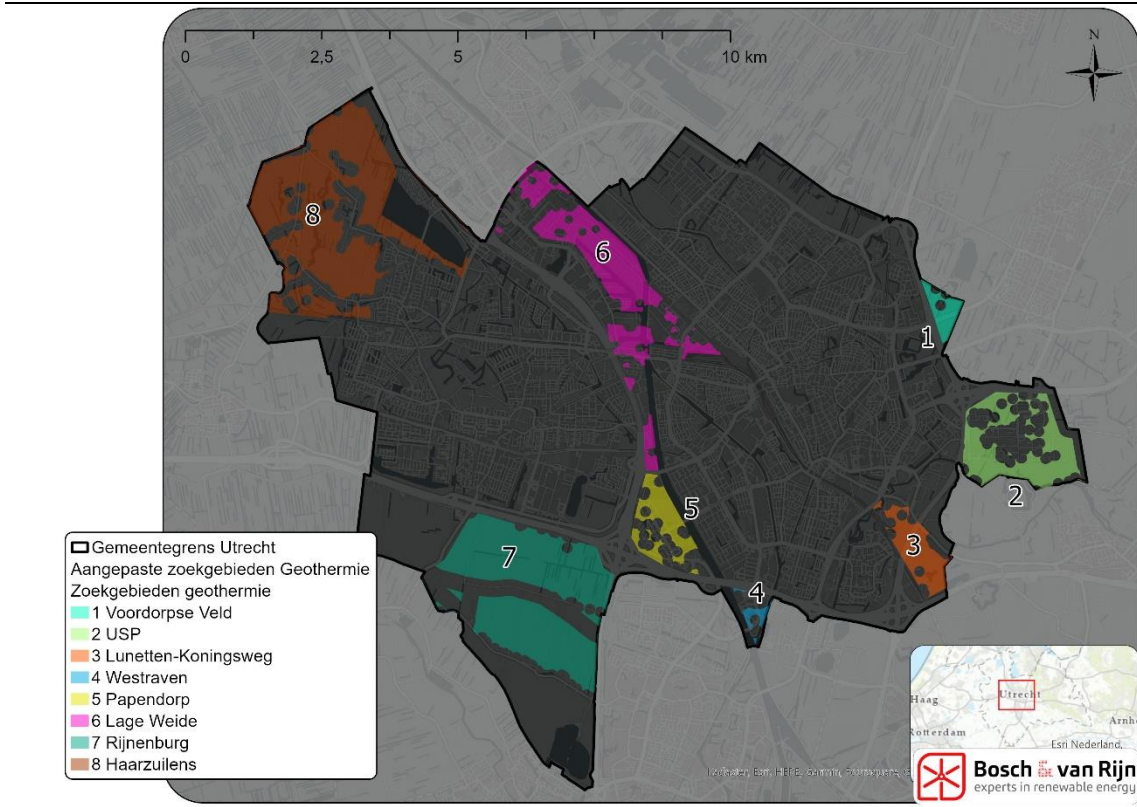
De effecten op zoekgebied **Haarzuilens** zijn per deelgebied verschillend. Het kasteelpark en beschermde dorpsgezicht hebben belangrijke recreatieve en cultuurhistorische waarden die niet of nauwelijks te verenigen zijn met de opwek van geothermie. Het bedrijventerrein in het oosten zou eventueel uitweg kunnen bieden, maar nagenoeg alle gronden lijken al gereserveerd voor bedrijfsgebouwen, waardoor de plaatsingsruimte lijkt te ontbreken voor een geothermie-installatie.

Aanbevelingen voor de Beleidsnota Schone Energie

Er zijn, bij alle drie de opwekmethoden, geen zoekgebieden die geen negatief milieueffect zullen hebben. Ook niet na het toepassen van mitigerende maatregelen. De gemeente dient te overwegen welke milieueffecten zij zwaarder vindt wegen, afgezet tegen de energieopbrengst, om tot een volgorde van kansrijke gebieden te komen.

- Een aantal locaties aan de rand van de gemeentegrens lijkt geschikt voor groot-schalige duurzame opwek. Het planMER laat zien dat in deze gebieden belangrijke landschappelijke en cultuurhistorische waarden aanwezig zijn. Deze locaties liggen ook allemaal in de stedelijke groenstructuur. Als deze zoekgebieden in de Beleidsnota Schone Energie worden opgenomen als ontwikkellocaties, dan hoort daarbij dat aangegeven wordt hoe met deze waarden omgegaan wordt.
- De belangrijkste mitigerende maatregelen zijn:
 - De verkleining van het zoekgebied en de locatiekeuze voor windturbines, zonnevelden en geothermie-installaties binnen het zoekgebied.
 - Het plannen van minder windturbines en minder oppervlak aan zonneparken binnen een zoekgebied.
 - Landschappelijke inpassing van zonneparken en geothermie-installaties
 - Mitigerende maatregelen voor windturbines zoals andere, stillere geluidsmodi of stilstand voor slagschaduw en ecologische effecten.
- Pas bij vaststelling van definitieve locaties kunnen de daadwerkelijke milieueffecten inzichtelijk worden gemaakt. Voor geothermie is inzichtelijk gemaakt welke delen van de zoekgebieden niet geschikt zijn (zie Figuur 4). Hierbij zijn de meest belemmerende factoren, zoals 100 meter afstand tot gevoelige objecten, ondergrondse buisleidingen en waterwingebieden gebruikt. Voor zon en wind is voorafgaand aan dit MER gedetailleerder onderzocht welke plaatsingsruimte er bestaat in de zoekgebieden. Vandaar dat aanscherping hiervan niet benodigd is.

Figuur 4 Aangepaste zoekgebieden geothermie



- Voor een aantal zoekgebieden geldt dat er, conform de RSU ook andere opgaven gerealiseerd moeten worden. Deze opgaven concurreren met de energie-opgave. Deze informatie kan de gemeente meenemen in haar afweging of bepaalde zoekgebieden geschikt genoeg zijn om op te nemen in de Beleidsnota Schone Energie.

Aanbevelingen voor nadere planuitwerking

- Na selectie van zoekgebieden en het vaststellen van locaties voor de opwek van duurzame energie dienen project specifieke studies uitgevoerd te worden die onderzoeken of er sprake is van significante negatieve milieueffecten. Als deze optreden kan er gezocht worden naar mitigerende maatregelen, alternatieven of kan er geconcludeerd worden het project niet mogelijk is.
- In alle projecten zullen de aanbevelingen uit de project specifieke onderzoeken vertaald moeten worden naar een passend ontwerp en een passende exploitatie.
- Het detailniveau van een planMER is op een aantal punten te weinig concreet om milieueffecten volledig in kaart te brengen en te toetsen. Voordat de gemeente besluit over concrete plannen, dient op enkele onderwerpen extra informatie ingewonnen of een nieuw onderzoek uitgevoerd te worden. Hierbij dient onder andere gedacht te worden aan de aspecten in Tabel 11.

Tabel 11 Aanbevelingen voor nadere planuitwerking niet behandelde onderwerpen

Beoordelingscriterium	Motivatie
<i>Bodem en oppervlaktewater</i>	Het effect op de bodem en oppervlaktewater is sterk afhankelijk van het ontwerp en de bedrijfsvoering van energieprojecten. Beoordeling van deze effecten valt buiten het detailniveau van het planMER en komt (indien van toepassing) op projectniveau aan bod.
<i>Aardbevingsschade/trillingen/zettingen)</i>	De wetgeving voor geothermieprojecten is erop gericht om te voorkomen dat er aardbevingsschade optreedt. Concrete projecten worden hierop getoetst door het gevoegd gezag. Zonder een gedetailleerd putontwerp, kan het risico op aardbevingsschade niet ingeschat worden en daarom wordt dit in deze planMER niet onderzocht.
<i>Radar/Straalpaden</i>	Binnen de gemeentegrens van Utrecht gelden geen bouwhoogtebeperking vanuit luchtvaart en radar ⁵ . Eventuele ontoelaatbare radarhinderverstoring is zodanig afhankelijk van concrete windparkeigenschappen dat dit buiten het detailniveau van het planMER valt en op projectniveau aan bod komt. Eventuele verstoring van straalpaden is dermate lokaal dat een beoordeling op basis van voorbeeldopstellingen in een planMER geen meerwaarde heeft.
<i>Netaansluitingen & Transformatorstations</i>	De effecten hiervan zijn locatie specifiek en passen niet bij het detailniveau van een planMER
<i>Meervoudig ruimtegebruik</i>	De effecten hiervan zijn locatie specifiek en passen niet bij het detailniveau van een planMER
<i>Economie/Participatiemogelijkheden</i>	Het betreft hier geen criterium dat eventueel negatieve milieueffecten tot gevolg kan heeft
<i>Compensatieplicht</i>	Voor ecologie en landschap kan er op basis van de effectbeoordeling blijken dat er mogelijk een compensatieplicht geldt. De compensatie-opgave wordt in het planMER niet concreet uitgewerkt.
<i>Gemeentelijke archeologie</i>	De gemeentelijke archeologische waardenkaart is niet geraadpleegd ten tijden van het uitvoeren van het MER. Beoordeling van deze effecten valt buiten het detailniveau van het planMER en komt (indien van toepassing) op projectniveau aan bod.

⁵ Bron: [Viewer Bouwhoogtebeperkingen Luchtvaart](#)

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	III	
	<i>Achtergrond</i>	<i>iii</i>
	<i>Doel van het planMER</i>	<i>iv</i>
	<i>Afbakening planMER</i>	<i>v</i>
	<i>Energieproductie en doelbereik</i>	<i>viii</i>
	<i>Milieueffecten maximale invulling zoekgebieden</i>	<i>ix</i>
	<i>Milieueffecten geoptimaliseerde invulling zoekgebieden</i>	<i>xvii</i>
	<i>Aanbevelingen voor de Beleidsnota Schone Energie</i>	<i>xxii</i>
	<i>Aanbevelingen voor nadere planuitwerking</i>	<i>xxiii</i>
HOOFDSTUK 1	INLEIDING	27
	<i>1.1 Aanleiding</i>	<i>27</i>
	<i>1.2 Doel planMER</i>	<i>28</i>
	<i>1.3 Leeswijzer</i>	<i>29</i>
HOOFDSTUK 2	KADERS EN UITGANGSPUNTEN	30
	<i>2.1 Inleiding</i>	<i>30</i>
	<i>2.2 Beleidskader</i>	<i>30</i>
	<i>2.3 Plangebied</i>	<i>31</i>
	<i>2.4 Zoekgebieden</i>	<i>32</i>
	<i>2.5 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen</i>	<i>41</i>
	<i>2.6 Raakvlak ontwikkelingen</i>	<i>41</i>
HOOFDSTUK 3	WINDENERGIE	43
	<i>3.1 Inleiding</i>	<i>43</i>
	<i>3.2 Externe Veiligheid</i>	<i>45</i>
	<i>3.3 Geluid en gezondheid</i>	<i>49</i>
	<i>3.4 Slagschaduw</i>	<i>68</i>
	<i>3.5 Stiltegebieden</i>	<i>69</i>
	<i>3.6 Recreatiezones en terreinen</i>	<i>71</i>
	<i>3.7 Ecologie</i>	<i>73</i>
	<i>3.8 Landschap & Cultuurhistorie</i>	<i>101</i>
	<i>3.9 Archeologie</i>	<i>116</i>
	<i>3.10 Beoordeling toekomstige ontwikkelingen</i>	<i>119</i>
	<i>3.11 Energieopbrengst</i>	<i>121</i>
	<i>3.12 Overzichtstabel maximale effecten</i>	<i>124</i>
	<i>3.13 Samenvatting en optimalisatie</i>	<i>125</i>
	<i>3.14 Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie</i>	<i>130</i>
HOOFDSTUK 4	ZONNE-ENERGIE	132
	<i>4.1 Inleiding</i>	<i>132</i>
	<i>4.2 Recreatiezones en terreinen</i>	<i>133</i>
	<i>4.3 Ecologie</i>	<i>135</i>
	<i>4.4 Landschap & Cultuurhistorie</i>	<i>144</i>
	<i>4.5 Beoordeling toekomstige ontwikkelingen</i>	<i>152</i>
	<i>4.6 Energieopbrengst</i>	<i>155</i>
	<i>4.7 Overzichtstabel maximale effecten</i>	<i>157</i>
	<i>4.8 Samenvatting en optimalisatie</i>	<i>158</i>
	<i>4.9 Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie</i>	<i>162</i>
HOOFDSTUK 5	GEOthermie	164
	<i>5.1 Inleiding</i>	<i>164</i>
	<i>5.2 Externe veiligheid</i>	<i>166</i>
	<i>5.3 Geluid</i>	<i>168</i>
	<i>5.4 Recreatiezones en terreinen</i>	<i>170</i>
	<i>5.5 Ecologie</i>	<i>172</i>
	<i>5.6 Landschap & Cultuurhistorie</i>	<i>181</i>
	<i>5.7 Grondwaterbescherming</i>	<i>189</i>
	<i>5.8 Strategische grondwatervoorraad</i>	<i>191</i>

5.9	<i>Archeologie</i>	193
5.10	<i>Beoordeling toekomstige ontwikkelingen</i>	194
5.11	<i>Energieopbrengst</i>	196
5.12	<i>Overzichtstabel maximale effecten</i>	197
5.13	<i>Samenvatting en optimalisatie</i>	199
5.14	<i>Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie</i>	203
HOOFDSTUK 6	CUMULATIEVE EFFECTEN	204
6.1	<i>Inleiding</i>	204
6.2	<i>Cumulatie tussen zoekgebieden</i>	204
6.3	<i>Cumulatie van activiteiten in hetzelfde zoekgebied</i>	206
HOOFDSTUK 7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	209
7.1	<i>Inleiding</i>	209
7.2	<i>Conclusies windenergie</i>	209
7.3	<i>Conclusies zonne-energie</i>	213
7.4	<i>Conclusies geothermie</i>	214
7.5	<i>Aanbevelingen voor de Beleidsnota Schone Energie</i>	216
7.6	<i>Aanbevelingen voor nadere planuitwerking</i>	219
HOOFDSTUK 8	LITERATUUR	224
BIJLAGE A	ECOLOGIE	226
BIJLAGE B	LANDSCHAPPELIJK ANALYSE & BEOORDELING	227
BIJLAGE C	BELEIDSKADERS	228
BIJLAGE D	VISUALISATIES	229
BIJLAGE E	LIJST MET NIEUWBOUWPROJECTEN	230

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2015 zijn in Parijs internationale afspraken gemaakt om de CO₂-uitstoot terug te dringen. Nederland heeft haar inspanning opgenomen in een nationaal Klimaatakkoord dat in juni 2019 is gepresenteerd. Hierin hebben meer dan 100 partijen afspraken vastgelegd over het verlagen van de CO₂-uitstoot. Het doel is dat in 2050 de uitstoot in Nederland met 95% is verminderd ten opzichte van 1990. De gemeente Utrecht wil hier een bijdrage aan leveren door in 2050 klimaatneutraal te zijn. Utrecht is onderdeel van de regio RES U16. Samen met de buurgemeenten wil de gemeente in 2030 circa 1,8 TWh duurzame elektriciteit opwekken. Utrecht streeft naar een bijdrage van 523 GWh/jaar.

De Beleidsnota Opwekgebieden voor schone energie in Utrecht (hierna Beleidsnota Schone Energie) is een thematische beleidsnota en is bindend voor het bestuur van de gemeente Utrecht. De Beleidsnota Schone Energie richt zich op het verduurzamen van energiebronnen. Doel van de Beleidsnota Schone Energie is het selecteren en concretiseren van de zoekgebieden uit de Ruimtelijke Strategie Utrecht⁶ (RSU). Onderdeel hiervan is ruimte bieden aan windenergie, zonne-energie en geothermie in de gemeente. In overige beleidsdocumenten, bijvoorbeeld de RSU en RES, zijn al beleidsuitspraken gedaan over locaties van zoekgebieden voor windenergie, zonne-energie en geothermie. De zoekgebieden uit de RSU zijn gebruikt als basis voor de onderzoeken in dit planMER.

De Gemeente Utrecht doorloopt een plan-m.e.r. voor de Beleidsnota Schone Energie omdat deze kaderstellend is voor m.e.r.-(beoordelings)plichtige besluiten, te weten omgevingsvergunningen voor een milieubelastende activiteit voor 3 of meer windturbines en geothermische boringen (zie bijlage V van het Omgevingsbesluit). Zonneparken zijn vrijwillig onderzocht in dit planMER.

Het verschilt dus of er een planMER-plicht is voor de drie technieken:

- Windenergie: Voor alle plannen en visies over windenergie of die windturbineparken mogelijk maken (kaderstelling voor toekomstige m.e.r.-beoordeling van windturbineparken) geldt de plicht om een planMER op te stellen.
- Zonne-energie: Zonneparken zijn geen m.e.r.-plichtige activiteit⁷: *“Bij het toelaten van een zonnepark of zonneweide in het omgevingsplan hoeft de gemeente meestal geen milieueffectrapport (MER) te maken. Een zonnepark of zonneweide is vaak niet mer-(beoordelings)plichtig. Dit blijkt uit een uitspraak van de Raad van State”.*

⁶ <https://omgevingsvisie.utrecht.nl/de-koers/ruimtelijke-strategie-utrecht-2040/>

⁷ [Toelaten zonnepanelen op een locatie | Informatiepunt Leefomgeving \(iplo.nl\)](#)

- Geothermie: Geothermische installaties kunnen tot twee categorieën in bijlage V van het Omgevingsbesluit geschaard worden. Voor beide categorieën is de oprichting, wijziging of uitbreiding mer-beoordelingsplichtig:
 - B4: Diepboringen, in het bijzonder a) geothermische boringen.
 - C1: thermische centrales en andere verbrandingsinstallaties voor de productie van elektriciteit, stoom of warm water.

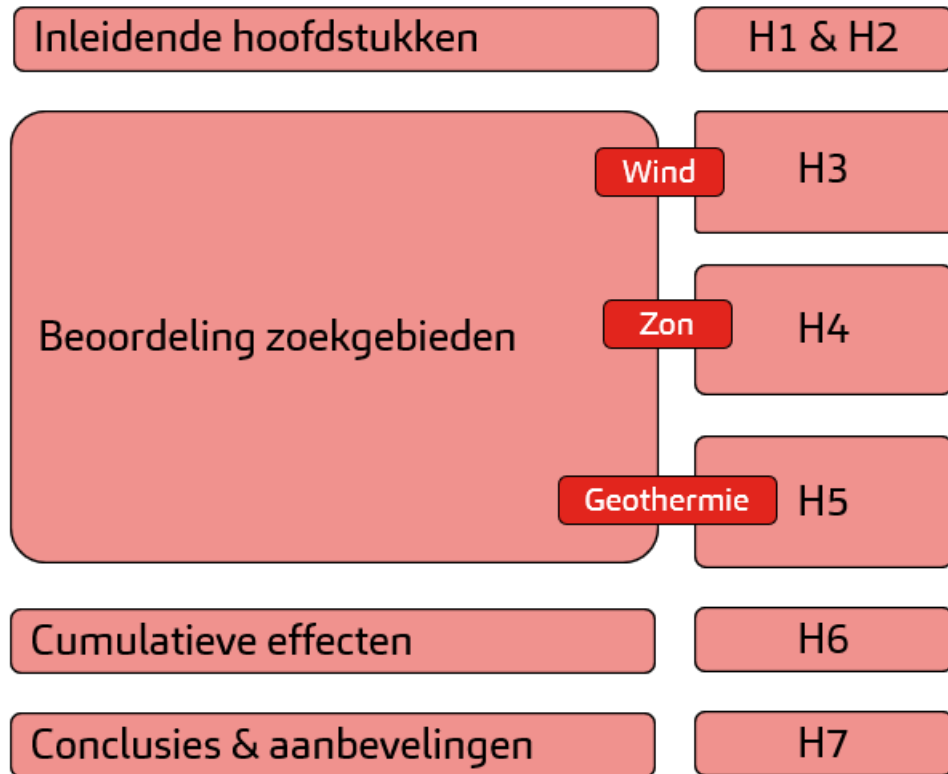
In het planMER onderzoeken we de milieueffecten van deze activiteiten in gedefinieerde zoekgebieden. Als de milieueffecten daartoe aanleiding geven, kan besloten worden om de zoekgebieden bij te stellen. Ook geeft het planMER aanbevelingen voor nadere planuitwerking, waaronder onderzoek naar mitigerende maatregelen.

1.2 Doel planMER

Het doel van dit planMER is het vooraf bieden van informatie over de te verwachten milieueffecten van de ontwikkeling van windenergie, zonne-energie en geothermie in de gemeente Utrecht, zodat deze milieu-informatie een volwaardige rol kan spelen in de beleidsontwikkeling en de besluitvorming. Het planMER heeft drie doelen:

- Milieueffecten in beeld brengen van de activiteiten die in de Beleidsnota Schone Energie op zijn genomen;
- Het voorbereiden van de selectie en openstelling van zoekgebieden.
- Aanbevelingen geven voor nadere planuitwerking van concrete projecten in Omgevingsplannen en Omgevingsvergunningen en eventueel daarbij behorende projectMER-en.

1.3 **Leeswijzer**



Hoofdstuk 2 Kaders en uitgangspunten

2.1 Inleiding

In het planMER zijn de milieueffecten van de alternatieven met elkaar vergeleken. Per zoekgebied is er één alternatief gekozen voor zon wind en geothermie. Elk thema (zon wind geothermie) heeft dus één alternatief.

Na de kwantitatieve beoordeling is per aspect beschouwd welke mogelijkheden bestaan om de significante negatieve beoordelingen (--) te verminderen. Deze optimalisaties worden uitvoerig beschreven en leiden tot een aangepaste beoordelings-tabel met de scores voor de meest milieuvriendelijke opstellingen in de zoekgebieden.

2.2 Beleidskader

Het volledige beleidskader dat relevant is voor dit planMER is opgenomen in Bijlage C. Hierin is een overzicht weergegeven van het beleid dat van belang is voor groot-schalige opwek van duurzame energie voor de gemeente Utrecht. De kaders van het beleid die van belang worden geacht zijn de relevante beleidsstukken op landelijk, provinciaal en gemeentelijk niveau. Een volledige uiteenzetting van de relevante beleidsstukken staat in Bijlage C.

- Europees en rijksbeleid
- Provinciale omgevingsvisie en omgevingsverordening
- Gemeentelijk beleid
- Afspraken met de RES U16

In de relevante beleidsdocumenten staan kaders waaraan de ontwikkeling van duurzame energieopwekking binnen de gemeente en provincie dient te voldoen. Waar relevant, zijn de onderwerpen in dit planMER meegenomen. In Hoofdstuk 7 van dit planMER is ook een paragraaf opgenomen met de onderwerpen die niet behandeld zijn doordat deze:

- Niet wettelijke relevant zijn
- Geen onderscheidende waarde hebben
- Een detailniveau hebben dat niet past bij een planMER

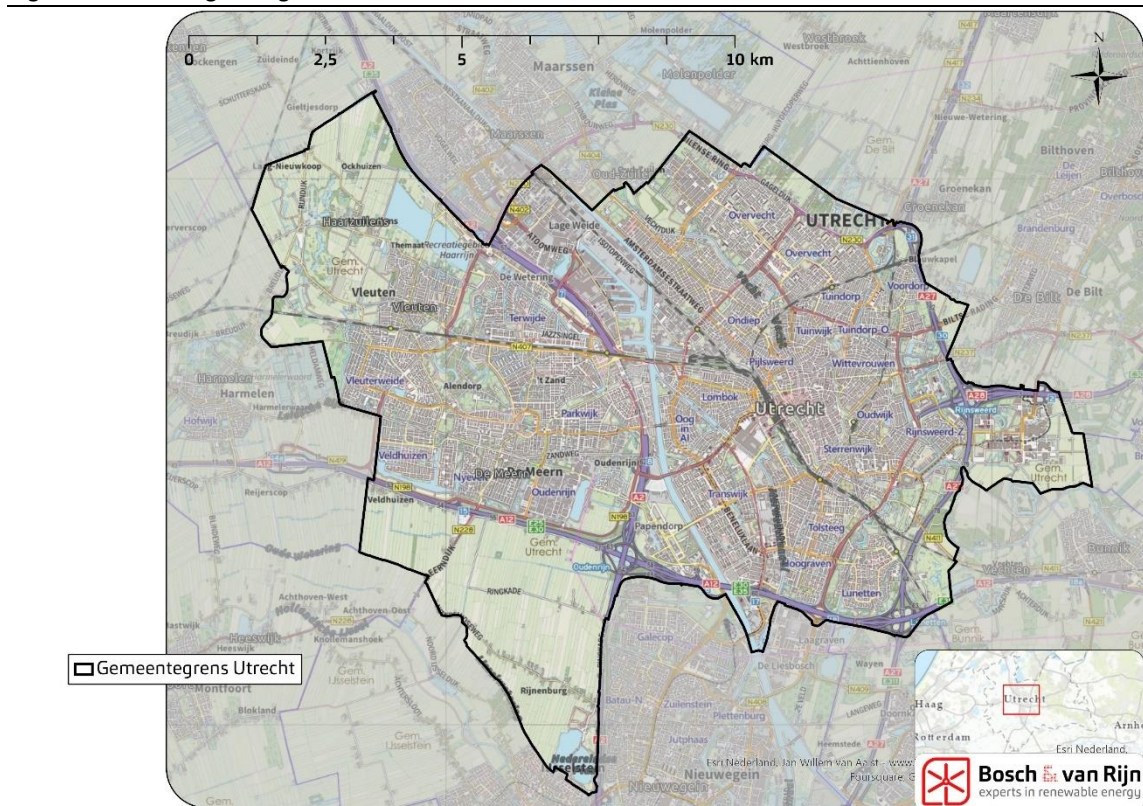
In latere onderzoeken, bijvoorbeeld bij een project-m.e.r. of ruimtelijke onderbouwing, kunnen deze thema's eventueel alsnog behandeld worden.

2.3 Plangebied

De beleidsnota is onderdeel van de Omgevingsvisie Utrecht en is een uitwerking van de koers in het thematisch beleid. In de Omgevingsvisie Utrecht staat het gemeentelijk beleid voor de gehele fysieke leefomgeving; schone energie maakt daar deel van uit. De beleidsnota gaat alleen over schone energie dat voor meerdere huishoudens en bedrijven wordt opgewekt door collectieve elektriciteits- en warmtebronnen die nu beschikbaar zijn. Denk aan windturbines, zonnepanelen, zonnethermie en aardwarmte. Kleinschalige en/of particuliere opwek van duurzame energie en warmte zoals zon op dak en warmtepompen, zijn geen onderdeel van deze nota.

Hiermee is de gemeente Utrecht als geheel ook het plangebied voor dit planMER. Het plangebied bestaat voornamelijk uit verstedelijkt gebied. Aan de randen van de gemeente is de overgang naar het landschap nog duidelijk aanwezig. Mede hierdoor is binnen het plangebied sprake van veel diversiteit als het gaat om bebouwing en landschap.

Figuur 5 Plangebied gemeente Utrecht



2.4 Zoekgebieden

Binnen het plangebied zijn voor alle drie de thema's zoekgebieden aangewezen die in dit planMER zijn onderzocht. De zoekgebieden voor windenergie en zonne-energie zijn overgenomen uit de RSU 2040. De zoekgebieden voor geothermie zijn vastgesteld op basis van de ondergrondse geschiktheid. Deze geschiktheid is onderbouwd in de onderzoeken behorend bij de [raadsbrief van 9 december 2021](#).

2.4.1 Windenergie

In de [raadsbrief van 22 januari 2021](#) is de totstandkoming van de zoekgebieden voor windenergie onderbouwd. Door onderzoeksbureau OverMorgen is een studie naar de plaatsingsruimte voor windturbines uitgevoerd. De gebieden die hieruit naar voren kwamen zijn beoordeeld door de gemeente. De belangrijkste afwegingen voor het selecteren van de zoekgebieden in de RSU waren:

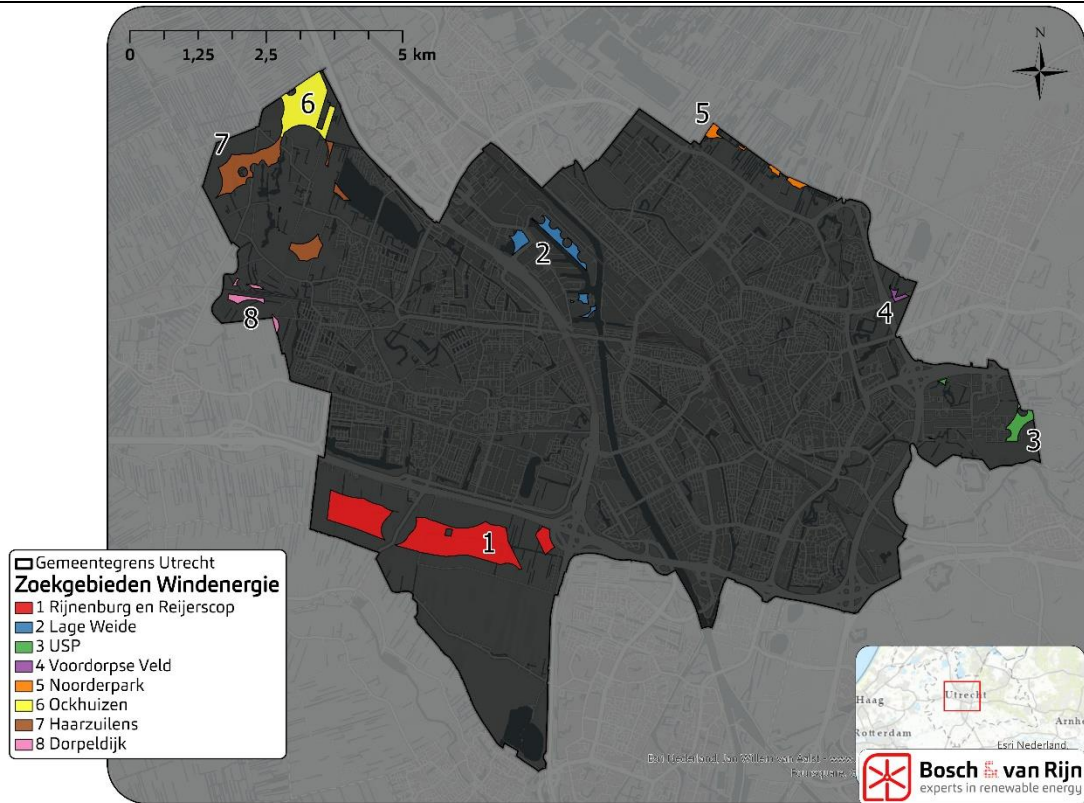
- Locaties op een afstand van minder dan 400 meter tot woningen⁸ (uitgezonderd individuele woningen) vallen af omdat wij de geluidhinder binnen die afstand onacceptabel vinden.
- Locaties met meer dan één belemmering op basis van provinciaal beleid vallen af. Met name langs de randen van de gemeente ligt cultuurhistorisch erfgoed en natuur, die vanuit provinciaal beleid beschermd zijn. Langs de noord- en ooststrand van stad Utrecht liggen de Hollandse Waterlinies, waarvan het grootste deel inmiddels werelderfgoed is (Unesco).

Figuur 6 laat de zoekgebieden zien met 0 of 1 belemmering(en) op basis van provinciaal beleid die in dit planMER zijn onderzocht.

⁸ Woningen, onderwijs- en gezondheidsinstellingen zijn alle geluidsgevoelige bestemmingen. Wij nemen deze allemaal mee, maar voor de leesbaarheid gebruiken wij voornamelijk het woord woningen.



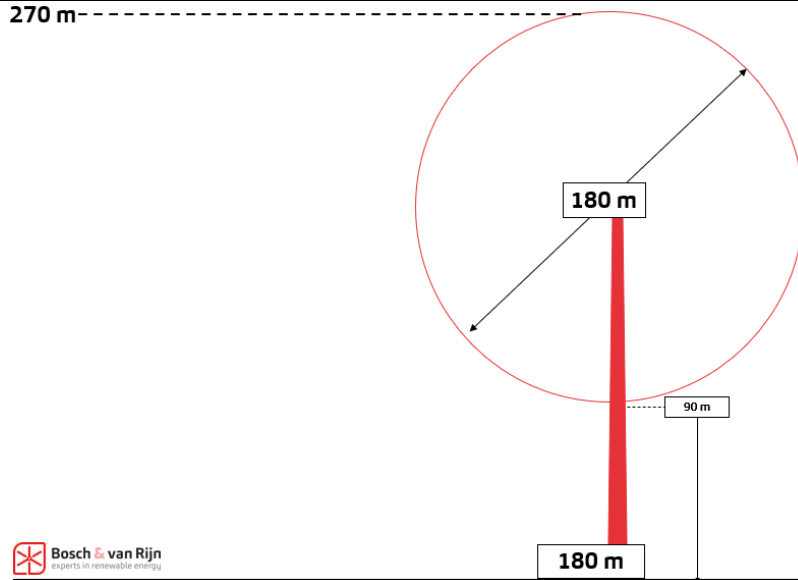
Figuur 6 Zoekgebieden windenergie



2.4.1.1 *Uitgangspunten voor plaatsing windturbines*

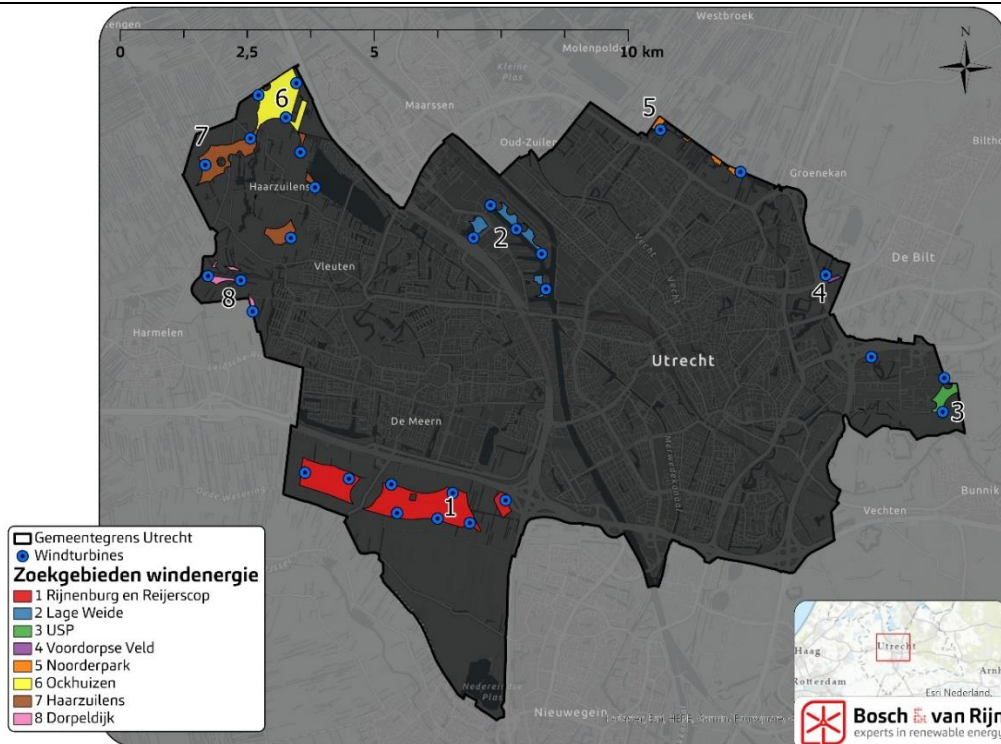
Deze paragraaf bevat een toelichting op de gekozen alternatieven voor windenergie waar er in totaal 8 van zijn onderzocht. Voor dit planMER is de afbakening van de zoekgebieden gebruikt zoals opgenomen in de [raadsbrief van 22 januari 2021](#). Bij het invullen van de alternatieven in een zoekgebied zijn windturbines geprojecteerd op bepaalde locaties. Als uitgangspunt bij het projecteren zijn windturbines gebruikt met een ashoogte van 180 meter en een rotordiameter van 180 meter, resulterend in een tiphoogte van 270 meter, zie Figuur 7. In 2.4.1.2 is gekeken in hoeverre deze en een kleine afmeting windturbine daadwerkelijke plaatsingsruimte hebben in de zoekgebieden.

Figuur 7 Schematische weergave van een windturbine met tiphoogte 270 meter



Bij de keuze van de locaties is gestreefd naar zo veel mogelijk windturbines in elk zoekgebied bij een onderlinge afstand van viermaal de rotordiameter. Waar mogelijk is een lijnopstelling gehanteerd. Figuur 8 geeft een overzicht van de windturbineopstellingen die in het planMER zijn onderzocht. Deze indicatieve posities zijn geprojecteerd om een concreet en representatief beeld te kunnen verkrijgen van de maximaal te verwachte milieueffecten. Deze indicatieve posities zijn op geen enkele manier bepalend of kaderstellend voor daadwerkelijke locaties bij concrete planuitwerking.

Figuur 8 Overzicht alternatieven met geprojecteerde locaties voor windturbines



2.4.1.2 Plaatsingsruimte bij twee formaten windturbines

In aanvulling op de analyse van Overmorgen⁹ (en de zoekgebieden die hier uit komen) is hieronder beschouwd welke plaatsingsruimte aanwezig is in de acht zoekgebieden. Omdat deze plaatsingsruimte deels afhankelijk is van afmetingen is dit gedaan voor twee formaten. Het doel van deze paragraaf is te onderzoeken in hoeverre de keuze voor kleinere windturbine met een tiphoogte van 200 meter opwekpotentie oplevert ten opzichte van de windturbines met een tiphoogte van 270 meter. Om de plaatsingsruimte te bepalen is in kaart gebracht welke belemmeringen er spelen in de gemeente Utrecht. Deze zijn te verdelen in twee groepen, namelijk afmetingsafhankelijke belemmeringen en de zogenaamde onafhankelijk belemmeringen.

De onafhankelijke belemmeringen worden niet bepaald door afmetingen maar zijn voor moderne grootschalige windturbines hetzelfde. Hieronder vallen in het geval van dit onderzoek twee belemmeringen, namelijk lokale wegen en woningen. Deze laatste belemmering neemt in een stedelijke omgeving zoals Utrecht logischerwijs veel ruimte weg. Bepalend voor de aan te houden afstand tot woningen is geluid. Omdat grotere windturbines (van 270 meter tiphoogte) niet per definitie luider zijn dan de kleinere onderzochte windturbines (200 meter tip) blijft de afstand tot woningen hetzelfde. In het geval een afstandsnorm wordt opgenomen in de nieuwe windturbinebepalingen¹⁰, kunnen de afmetingen van windturbines bepalend worden. Stille, maar grote windturbintypen kunnen mogelijk hierdoor niet geplaatst worden. Bij een afstandsnorm van tweemaal de tiphoogte is bij stille, grote windturbintypen deze afstandsnorm bepalend en niet de geluidsnormen van 45 of eventueel 47 dB Lden.

Afmetingafhankelijke belemmeringen betreft voornamelijk natuur en veiligheid. Voorbeelden van objecten waar afstand van gehouden dient te worden zijn rijkswegen, spoorwegen, buisleidingen, hoogspanningskabels en beschermde natuurgebieden. De onderstaande tabel laat zien welke belemmeringen zijn toegepast.

Tabel 12 Gehanteerde belemmeringafstanden, RD staat voor rotordiameter.

Belemmering	Formule afstand	Tiphoogte 200m	Tiphoogte 270m
Spoorwegen	0,5 RD + 11 m	86m	101m
Rijkswegen	0,5 RD	75m	90m
Buisleidingen	0,5 RD	75m	95m
Hoogspanningsinfrastructuur	Tiphoogte	200m	270m
Vaarwegen	0,5 RD	75m	90m
Pand	0,5 RD	75m	90m
NNN	0,5 RD	75m	90m
Natura-2000	0,5 RD	75m	90m

Het samenvoegen van de belemmeringen in de drie groepen leidt tot drie belemmerde zones:

- Belemmerd gebied door afmetingonafhankelijke belemmeringen

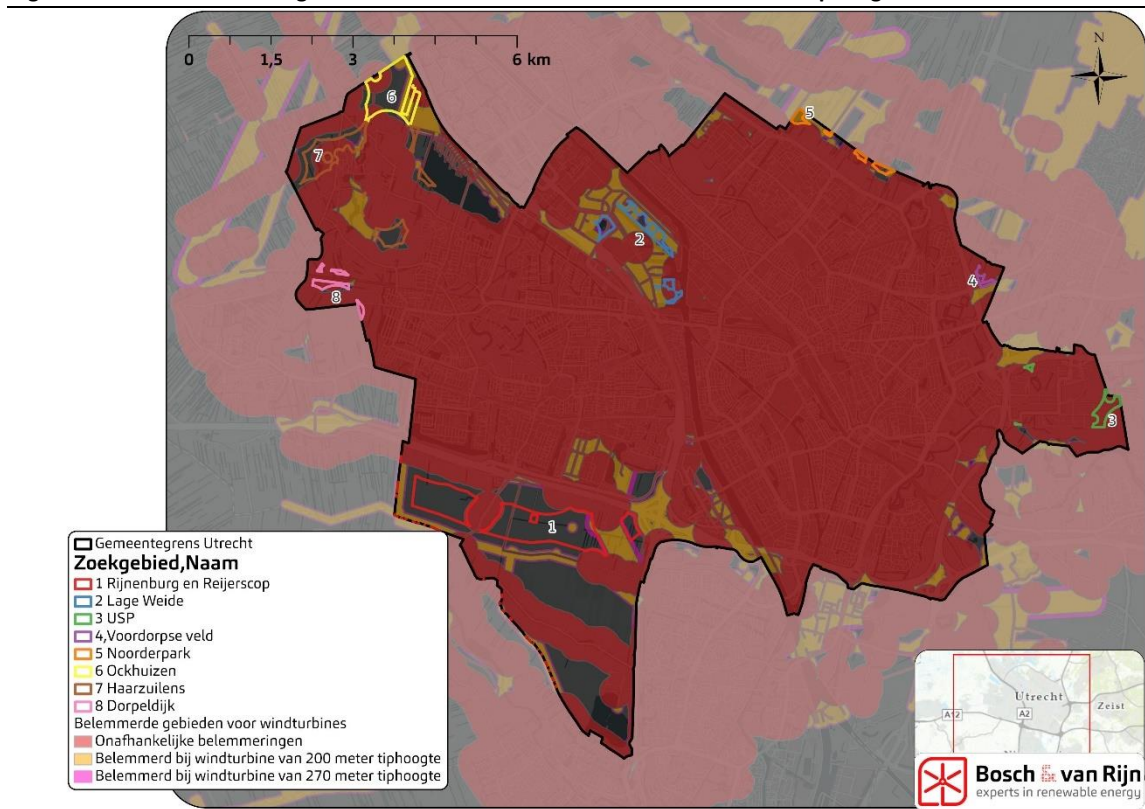
⁹ Potentie opwek duurzame elektriciteit Gemeente Utrecht, 10 maart 2021, Overmorgen

¹⁰ <https://www.platformparticipatie.nl/windturbinesleefomgeving/ontwerpbesluit-windturbines-leefomgeving/default.aspx>

- Belemmerd gebied voor windturbines van 200 meter tiphoogte
- Belemmerd gebied voor windturbines van 270 meter tiphoogte

Deze samengevoegde belemmeringen leiden tot een kaart waar deze groepen en hun effecten op de plaatsingsruimte zijn aangegeven. Deze groepen geven een indicatie waar belemmeringen spelen, maar deze zijn niet gebruikt voor de plaatsing van windturbines. Hiervoor zijn de uitgangspunten van Overmorgen gebruikt, waarbij plaatsing van een windturbine nabij een losstaande woning of in een enkele provinciale belemmering als mogelijk is aangeduid. Ook kunnen windturbines eventueel in NNN, of dicht bij een hoogspanningskabel of pand geplaatst worden. Hieronder zijn de samengevoegde belemmeringen binnen de gemeente weergegeven. Daaronder een inzoom op één zoekgebied, namelijk Lage Weide, om zo de effecten van de afmetingen duidelijker te maken:

Figuur 9 Belemmerde gebieden voor windturbines van 200 en 270 meter tiphoogte



De kaart geeft weer dat onafhankelijke belemmeringen het overgrote gedeelte van de ruimte in de gemeente Utrecht al wegneemt. De afmetingafhankelijke belemmeringen ontnemen in de zoekgebieden overige, maar essentiële ontwikkelruimte. De inzoom van Lage Weide laat zien dat het grotere type grotere belemmeringen kent, maar dat de impact van de afmeting beperkt is. Er kan gesteld worden dat met de huidige wetgeving windturbines van 200 meter niet veel meer plaatsingsruimte hebben dan windturbines van 270 meter. Vanwege de mogelijke afstandsnorm van tweemaal de tiphoogte die in de voorgestelde, nieuwe windturbinebepalingen is opgenomen, zou dit verschil groeien. Ontwikkelruimte voor windturbines

van 270 meter hoog neemt dan vooral af in zoekgebieden begrensd door woningen, zoals USP, Noorderpark, Ockhuizen, Haarzuilens en Dorpeldijk.

De invloed op Lage Weide is erg locatieafhankelijk binnen het zoekgebied. Rondom Lage Weide liggen grote hoeveelheden woningen waardoor hinder bij plaatsing kan optreden, maar deze liggen te ver weg om directe ontwikkeling sterk tegen te houden. Wel is externe veiligheid nog een aandachtspunt op het bedrijventerrein, zeker bij de vaststelling van de voorgestelde windturbinebepalingen.

In Rijnenburg blijft bij een groter type nog ontwikkelruimte over voor enkele windturbines. Het potentieel neemt nauwelijks af bij invoering van een afstandsnorm van tweemaal de tiphoogte.

Figuur 10 Belemmerde gebieden voor windturbines van 200 en 270 meter tip, inzoom Lage Weide



2.4.1.3 Opwekpotentie van de zoekgebieden

Tabel 13 bevat de maximale energieproductie per zoekgebied voor wind. Hierbij is uitgegaan van de maximale energieproductie per windturbine (26 GWh per jaar), exclusief stilstandvoorzieningen voor bijvoorbeeld geluid, slagschaduw en natuur. Tevens is de energieopbrengst hierbij afgezet tegen het huidige elektriciteitsverbruik binnen de gemeente van 1.339 GWh. De maximale potentie van zoekgebied Rijnenburg & Reijerscop kan met 207 GWh (15% van het doelbereik) het meeste bijdragen aan het doelbereik.

Tabel 13 Energieopbrengst windenergie

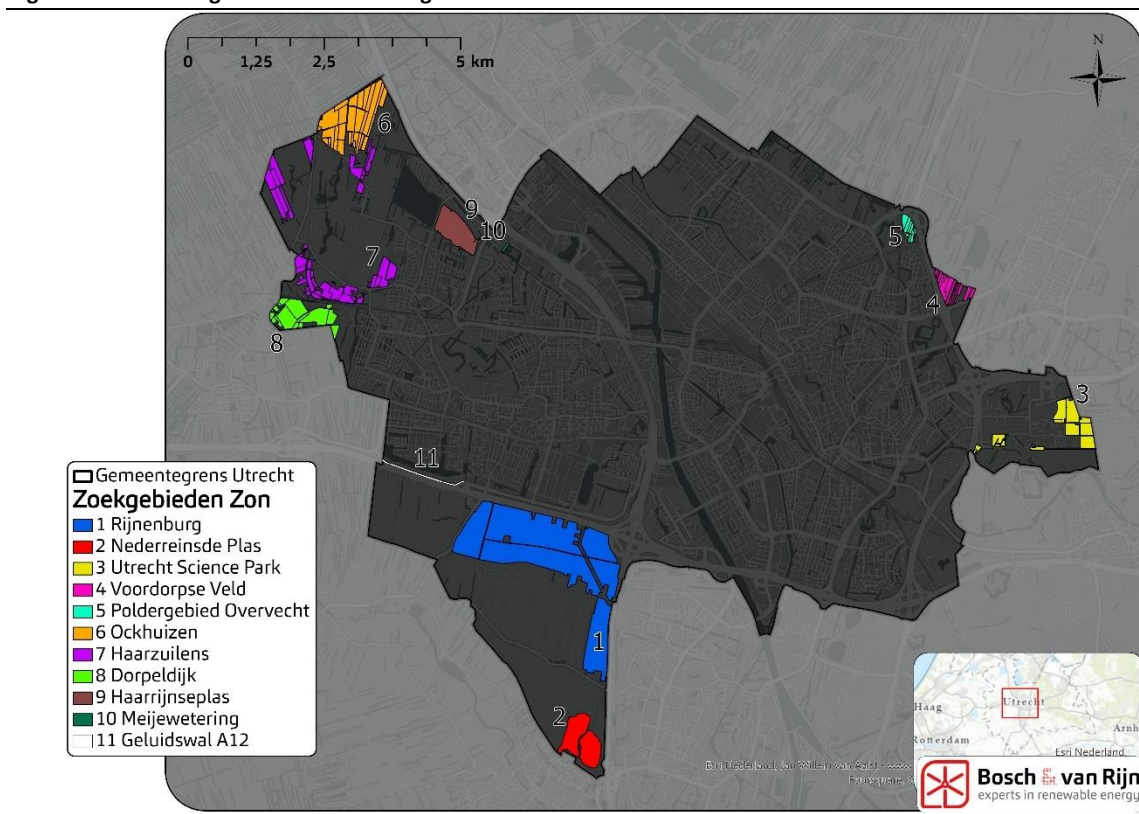
	Rijnenburg en Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Aantal windturbines	8	5	3	1	2	3	5	3
Energieopbrengst (GWh)	207	129	78	26	52	78	129	78
Doelbereik	15,4%	9,6%	5,8%	1,9%	3,9%	5,8%	9,6%	5,8%

2.4.2 Zonne-energie

Ook voor zonneparken zijn zoekgebieden opgenomen in de RSU. Voor dit planMER is de afbakening van de zoekgebieden gebruikt zoals opgenomen in de [raadsbrief van 22 januari 2021](#). Hierin is de totstandkoming van deze zoekgebieden onderbouwd. Ook voor deze zoekgebieden ligt de basis in de eerdergenoemde potentiëlestudie. Op basis van deze gegevens heeft de gemeente verdere afwegingen gemaakt, de belangrijkste afwegingen zijn hierbij:

- Percelen kleiner dan 5 hectare zijn niet benoemd als zoekgebied. De grens van 5 hectare is gekozen, omdat onder deze grens alleen sprake kan zijn van kleinschalige zonnevelden die beperkt bijdragen aan de verduurzaming van de energievoorziening van de stad.
- Locaties met meer dan één belemmering op basis van provinciaal beleid vallen af. Net als bij windturbines zijn ook door provinciaal beleid beschermde, ecologische en cultuurhistorische waarden een belemmering voor de realisatie van zonnevelden.

Figuur 11 Zoekgebieden zonne-energie



Voor zonnevelden zijn de effecten bepaald van zonnevelden die 50% van het oppervlak van de zoekgebieden omvatten. Deze 50% wordt aangenomen als een maximaal haalbare benuttingsgraad. In de praktijk kan dit lager zijn.

2.4.2.1 Opwekpotentie van de zoekgebieden

De maximale energieproductie is per zoekgebied voor zon in Tabel 14 weergegeven. De energieopbrengst is hierbij ook afgezet tegen het huidige elektriciteitsverbruik binnen de gemeente. De maximale potentie van zoekgebied Rijnenburg kan met 159 GWh (57% van het doelbereik) het meeste bijdragen aan het doelbereik.

Tabel 14 Energieopbrengst zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereinsde Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Maximaal opp.(ha.)	318	45	43	20	9	90	61	82	37	1	4
Energieopbrengst (GWh)	159	23	22	10	4	45	30	41	19	1	2
Doelbereik	57%	8%	8%	4%	2%	16%	11%	15%	7%	0%	1%

2.4.3 Geothermie

Voor geothermie zijn in de RSU geen locaties of zoekgebieden opgenomen. Op basis van de onderzoeken behorende bij [raadsbrief van 9 december 2021](#) zijn zoekgebieden gedefinieerd die in dit MER gebruikt zijn.

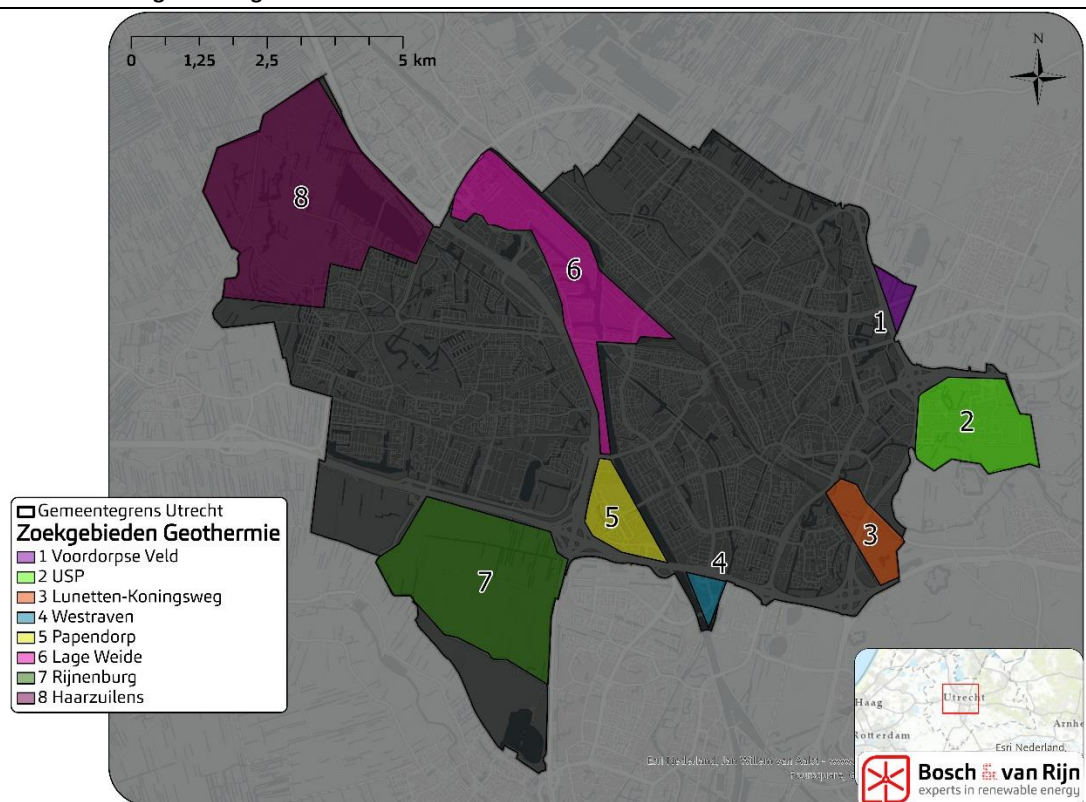
Om tot deze zoekgebieden te komen is in drie fases gekeken naar het eventueel geschikte gebied binnen het plangebied.

- Waterbeschermingsgebieden en boring vrije zones zijn uitgesloten omdat boren in deze gebieden conform het provinciale beleid niet is toegestaan.
- Van de gebieden die overbleven, zijn locaties afgevalen die geologisch niet geschikt bleken te zijn conform de [raadsbrief van 9 december 2021](#).
- De gebieden die na het doorlopen van de bovenstaande twee stappen overbleven zijn verder afgebakend door te kijken naar natuurlijk of herkenbare grenzen binnen de gemeente.

Het ruimtegebruik van een geothermieinstallatie is circa 1 hectare groot. Gekeken is of deze ruimte beschikbaar is in de zoekgebieden.

In de zoekgebieden kan nog wel sprake zijn van de dynamische en bufferzone van het gemeentelijk Gebiedsplan Gebiedsgericht grondwaterbeheer en de matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad van provincie Utrecht, waar beperkingen kunnen gelden vanuit de bescherming van de grond- en drinkwaterkwaliteit. Dit wordt meegenomen in de effectbeoordeling.

Figuur 12 Zoekgebieden geothermie.



2.5 Referentiesituatie en autonome ontwikkelingen

De milieueffecten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie: dat is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het project niet wordt gerealiseerd. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus relevante autonome ontwikkelingen. Gedurende het uitvoeren van dit planMER is het zonnenveld op de Meijewetering vergund en gebouwd. De resultaten voor dit zoekgebied gelden voor een groter gebied dan het zonnepark, vandaar dat de resultaten zijn opgenomen.

2.5.1 Autonome ontwikkelingen

Onder autonome ontwikkelingen worden in een MER verstaan: die ontwikkelingen waarvan reeds een ontwerp is gepubliceerd. Het betreft dus redelijk concrete plannen, met een grote kans van doorgang. Algemene ontwikkelingen, zoals de landbouwtransitie of infrastructurele projecten in de vooronderzoeksfase, vallen niet onder de definitie van autonome ontwikkeling en worden dus niet beschouwd.

Als onderdeel van de referentiesituatie worden de autonome ontwikkelingen beschreven. Het gaat hierbij om voorzienbare (vergunde of reeds in procedure gebrachte) ruimtelijke ontwikkelingen in het zoekgebied en de directe omgeving:

- **Energieprojecten:** De vergunning voor een zonnepark op Geluidswal A12 is inmiddels ingetrokken door de initiatiefnemer. Voor de zonnenveld-eilanden op de Haarrijnseplas is een bestemmingsplan vastgesteld. Ten tijden van het schrijven van dit planMER is een ontwerp bestemmingsplan voor vier windturbines in Rijnenburg ter inzage gelegd. In het voorjaar van 2024 wordt het bestemmingsplan voor vaststelling voorgelegd aan de gemeenteraad.
- **Woningbouw:** In de gemeente Utrecht wordt op een groot aantal plekken woningen gebouwd. Voorbeelden van buurten waar aanzienlijke aantallen woningen worden bijgebouwd zijn de westzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal (Leeuwesteyn, Papendorp en Groenewoud), de Merwedekanaalzone en ten zuiden van de Haarrijnseplas. Een recente versie van de BAG is gebruikt in de verschillende onderzoeken. Delen van deze wijken die nu opgeleverd worden staan in de BAG. De overige nieuwbouwlocaties zijn aangeleverd door de gemeente, zie bijlage E. Voor enkele projecten geldt dat dit autonome ontwikkelingen zijn, voor het grootste deel is dit nog niet het geval. Voor windenergie zijn geplande woningen op dezelfde manier beoordeeld als de bestaande woningen, zie 3.3.3.

2.6 Raakvlak ontwikkelingen

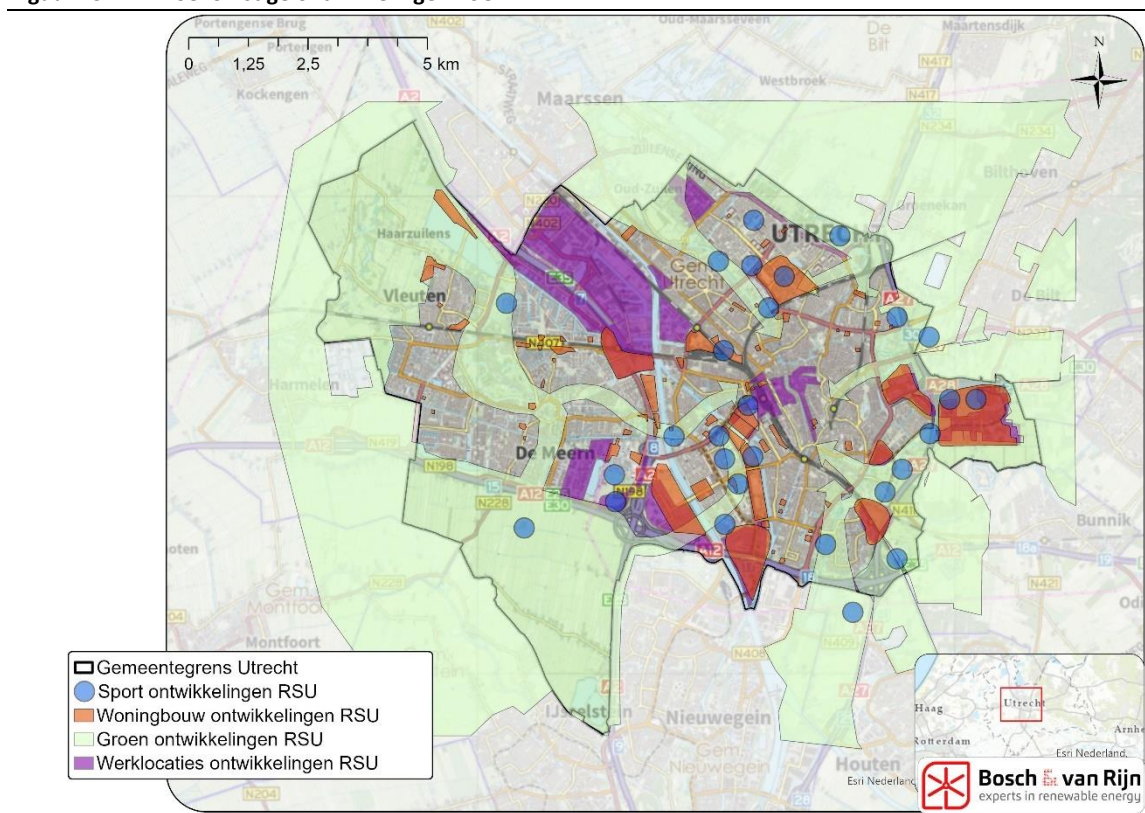
Naast een beschrijving van de referentiesituatie inclusief de autonome ontwikkelingen, wordt hier een beschrijving gegeven van verwachte (in voorbereiding zijnde) ruimtelijke ontwikkelingen in de zoekgebieden en de directe omgeving. De opgaves uit de RSU zijn in dit planMER getoetst aan de zoekgebieden voor duurzame energie opwek. Op de volgende pagina zijn de ontwikkelingen visueel weergegeven.

- Polder Rijnenburg: In 2023 is een besluit genomen over woningbouw in Rijnenburg¹¹ volgens het scenario Klein Rijnenburg. Hiermee is het zuiden van de polder aangewezen voor woningbouw, die start in 2035, en het noorden als permanent energielandschap.

De voorstellen in het RSU zijn in dit planMER meegenomen als toekomstige ontwikkelingen. Omdat het een visie op hoofdlijnen betreft en er nog geen sprake is van vergunde plannen, beschouwen de RSU niet als autonome ontwikkeling. Wel toetsen we de belangrijkste thema's aan de opgave in de Beleidsnota Schone Energie. Het volgende nemen we mee:

- Het realiseren van minimaal 550 hectare groen om de stad. Binnen dit groen wordt ook de opgave voor recreatie voorzien die voortkomt uit de provinciale Omgevingsvisie.
- Zoeklocaties sportvelden.
- Zoeklocaties voor woningbouw.
- Zoeklocaties voor werklocaties.

Figuur 13 Toekomstige ontwikkelingen RSU



¹¹ <https://utrecht.bestuurlijkeinformatie.nl/Agenda/Index/08d2df7f-640b-466a-a197-e569ad16b331#a7476432-76cd-4d53-92c8-eb147def2749>

Hoofdstuk 3 Windenergie

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende milieueffecten die windturbines binnen de zoekgebieden veroorzaken aan de hand van een groot aantal beoordelingscriteria (zie Tabel 15).

Het MER gaat daarbij uit van ‘worst-case’ opstellingen. Per aspect is na de beoordeling aangegeven welke mogelijkheden bestaan om de meest negatieve effecten te mitigeren. Na de gehele beoordeling gaat dit hoofdstuk in paragraaf 3.13 ook in op mogelijke optimalisaties binnen de verschillende zoekgebieden, waarbij bijvoorbeeld door het laten vervallen van 1 of enkele windturbines naar verwachting een vermindering van de milieueffecten optreedt. Welke mitigatiemogelijkheden bestaan voor deze ‘milieuvriendelijke variant’ wordt telkens toegelicht.

Tabel 15 Windenergie: aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Aspect	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Externe veiligheid	Aantal objecten met een extern veiligheidsrisico binnen de maximale werpafstand (conform Handreiking Risicozonering Windturbines)	Het aantal relevante objecten in kaart brengen. Relevant voor extern veiligheidsrisico zijn: (beperkt) kwetsbare objecten, hoogspanning- en buisleidinginfrastructuur, risicovolle installaties en autowegen en spoorwegen voor gevaarlijk transport.
Geluid & Gezondheid	Aantal nabijgelegen gevoelige objecten	Aantal bestaande en nieuwbouwwoningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden-contouren (kwantitatief)
	Aantal nabijgelegen gevoelige objecten t.o.v. energieproductie	Aantal bestaande en nieuwbouwwoningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden, gedeeld door de verwachte elektriciteitsproductie (kwantitatief)
Slagschaduw	Ernstig gehinderden (cumulatief)	Toename aan ernstig gehinderden door cumulatief geluid bij bestaande en nieuwbouwwoningen
	Beoordelingscriterium slagschaduw	Score afhankelijk van aantal woningen in de nabije omgeving en daarom gelijkgesteld aan de score voor woningen met een geluidbelasting van 44 dB Lden of meer.
Stiltegebied	Ligging t.o.v. Stiltegebied	Op basis van de kaart ‘Stiltegebieden provincie Utrecht’. (kwantitatief)
Recreatie	Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	Op basis van Omgevingsvisie Provincie Utrecht
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwantitatief)

Aspect	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Landschap & Cultuurhistorie	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief) Ligging zoekgebieden t.o.v. foera-geer en migratiebewegingen van kritische vogel- en vleermuissoorten
	Zichtbaarheid	Beoordeling zoekgebieden op basis van dichtheid en gebruiksfunctie omringend landschap. (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlij-nies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenomen activiteit op de kernkwaliteiten van het landschappelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	Op basis van de kaart 'stedelijke groenstructuur' (kwantitatief)
Archeologie	Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	Op basis van de kaart 'Provinciaal erfgoedbeleid'. (kwalitatief)
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen	Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen, werklocaties en sport zoals opgenomen in de RSU.
Energieopbrengst	MWh aan de hand van het aantal windturbines	Berekenen van de bijdrage van het zoekgebied uitgedrukt in MWh op basis van (1) ingetekende fictieve opstelling van # windturbines en (2) aanname voor energieproductie per wind-turbine (kwantitatief)

De beoordeling van deze aspecten wordt in het planMER waar mogelijk uitgevoerd op basis van kwantitatieve gegevens, maar de beoordelingen zijn uiteindelijk allemaal kwalitatief op basis van een 5 puntsschaal, variërend van "Significant negatief" (--) tot "Significant positief" (++) . De effecten zijn bepaald ten opzichte van de referentiesituatie zoals in Hoofdstuk 2 beschreven.

Tabel 16 5-puntsschaalbeoordeling voor de milieueffecten

Score	Beoordeling
--	Significant negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Significant positief effect

3.2 Externe Veiligheid

3.2.1 Beoordelingskader

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

- Risico's met gevaarlijke stoffen (een deel van een windturbine raakt bijvoorbeeld een gastank of een buisleiding)
- (Beperkt) kwetsbare objecten (een deel van een windturbine raakt een persoon)¹²
- Waterkeringen (een deel van een windturbine raakt een waterkering)
- Spoor-, weg- en vaarwegen (een deel van een windturbine komt erop terecht)
- Hoogspanning (een deel van een windturbine raakt een hoogspanningslijn)
- Buisleidingen (een deel van een windturbine raakt een buisleiding)

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

De in dit planMER beschouwde alternatieven zijn beoordeeld door middel van een 'tweetrapsraket': eerst is geïnventariseerd of er relevante objecten binnen het beïnvloedingsgebied van de windturbines liggen. Vervolgens is voor deelthema's waar dit inderdaad aan de orde is gekeken of de windturbines binnen de voor dat deelthema geldende adviesafstand zijn gelegen of niet.

3.2.2 Effectbeoordeling

Eerst is het beïnvloedingsgebied van de windturbines bepaald. Dit is de 'maximale werpafstand bij overtoeren'. De maximale werpafstand bij overtoeren is bepaald door het voorgenomen type in ons programma BladeThrow te berekenen. Op basis van wieklengte, ashoogte, rotatiesnelheid en het zwaartepunt van de wiek is de maximale werpafstand bij overtoeren berekend. Bij de SG 6.0-170 met een ashoogte van 180 meter en een wieklengte van 90 meter is de maximale werpafstand bij overtoeren 359 meter.

Tabel 17 Maximale werpafstand bij overtoeren

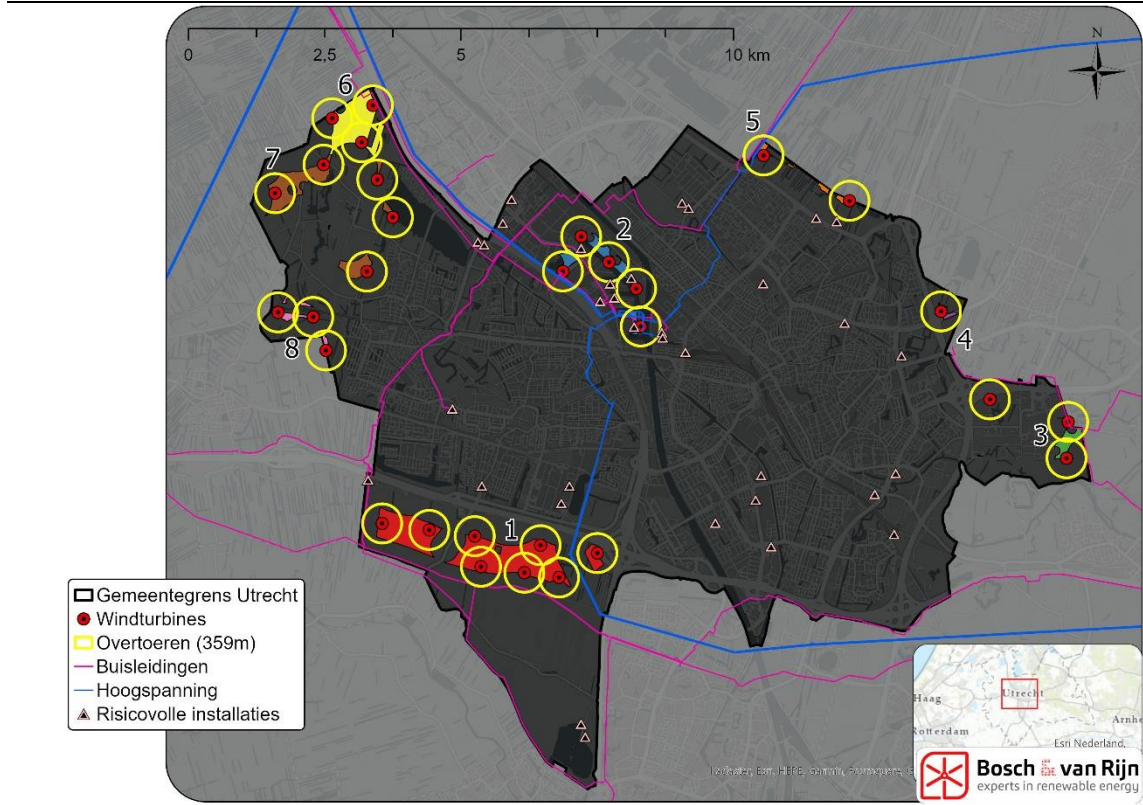
Type	Maximale werpafstand bij overtoeren
Siemens Gamesa SG6.0 170	359 meter

Objecten die gelegen zijn binnen deze werpafstand bij overtoeren kunnen eventueel risico ondervinden van windturbines. In Figuur 14 is inzichtelijk gemaakt om

¹² Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woningen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld kleine bedrijfspanden en opslagloodsen.

welke objecten het gaat. Voor de leesbaarheid van de figuur zijn woningen en panden niet opgenomen, deze behoren echter ook wel tot de groep objecten die risico kunnen ondervinden.

Figuur 14 Beïnvloedingsgebied van de alternatieven



Per object dient een minimale afstand aangehouden te worden, in onderstaande tabel staan deze beschreven. Deelthema's die niet van toepassing zijn omdat ze niet optreden binnen het beïnvloedingsgebied van de windturbines zijn buiten beschouwing gelaten.

Tabel 18 Adviesafstanden externe veiligheid - omschrijving

Deelthema	Adviesafstand	Bron
Gevaarlijke stoffen, buisleidingen	Grootste waarde van 1) maximale werpafstand bij nominaal toerental en 2) ashoogte + 1/3 wieklenkte	Beleid Gasunie
Beperkt kwetsbare objecten	10 ⁻⁵ -contour/ wieklenkte	Activiteitenbesluit milieubeheer (op dit moment buiten werking voor opstellingen van 3 of meer windturbines)
Kwetsbare objecten	10 ⁻⁶ -contour/ wieklenkte	

Deelthema	Adviesafstand	Bron
Primaire waterkeringen	Beschermingszone ¹³	Keur Waterschap ¹⁴
Spoorwegen	Wieklenge + 7,85 meter	Handreiking Risicozonering Windturbines (2020)
Rijkswegen	Wieklenge	
Hoogspanning	Grootste waarde van 1) maximale werpafstand bij nominaal toerental en 2) tiphoogte	Handreiking Risicozonering Windturbines

Tabel 19 Adviesafstanden externe veiligheid – waarden gebruikt in planMER

Deelthema	Adviesafstand alternatieven
Buisleidingen	270m
Beperkt kwetsbare objecten	197m
Kwetsbare objecten	90m
Risicovolle installaties	359m
Dijken	n.v.t.
Spoorwegen	97.85m
Rijkswegen	90m
Vaarwegen	90m
Hoogspanning	270m

De alternatieven zijn als volgt beoordeeld:

Tabel 20 Beoordelingscriteria externe veiligheid

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Externe veiligheid	Aanwezigheid relevante objecten en structuren binnen adviesafstand (per deelthema)	Kwantitatief

Voor het thema externe veiligheid is de volgende effectbeoordeling gehanteerd:

Tabel 21 Effectbeoordeling externe veiligheid

--	Meer dan 1 deelthema binnen adviesafstand van windturbines
-	1 deelthema binnen adviesafstand van windturbines
0	Geen deelthema binnen adviesafstand
+	n.v.t.
++	n.v.t.

¹³ Voor de waterkeringen geldt niet zozeer een adviesafstand, maar moet bij werkzaamheden nabij waterkeringen een watervergunning worden aangevraagd. Voor het detailniveau van dit MER is het voldoende om te zien of er zich windturbines binnen de beschermingszone van de waterkering bevinden of niet.

Tabel 22 Objecten binnen het beïnvloedingsgebied aanwezig?

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	13	161	28	5	17	2	12	33
Risicovolle installaties	0	5	0	0	0	0	0	0
Buisleidingen	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	nee
Hoogspanningsinfrastructuur	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee
Wegen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Spoorwegen	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
Vaarwegen	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Primaire waterkering (Dijken)	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Vervolgens is per deelthema, en per opstelling waar dit thema relevant is, gekeken of aan de adviesafstand is voldaan zoals genoemd in Tabel 19.

Tabel 23 Voldaan aan adviesafstand?

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee
Risicovolle installaties	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Buisleidingen	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja
Hoogspanningsinfrastructuur	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja
Wegen	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Spoorwegen	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Vaarwegen	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Primaire waterkering (Dijken)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Aantal thema's niet voldaan	1	7	3	1	1	2	1	2

3.2.3 *Conclusie effectbeoordeling*

Onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling weer.

Tabel 24 Conclusie externe veiligheid

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Aantal objecten binnen adviesafstand	-	--	--	-	-	--	-	--

3.2.4 Optimalisatiemogelijkheden

De zoekgebieden **Lage Weide**, **Utrecht Science Park**, **Ockhuizen** en **Dorpeldijk** scoren '--' voor externe veiligheid doordat er bij meer dan één type object dat gevoelig is voor veiligheidsrisico's niet voldaan kan worden aan de adviesafstanden.

Wanneer gekozen wordt voor minder windturbines en daarmee te gaan schuiven binnen het zoekgebied, is het goed mogelijk dat de plaatsing van windturbines minder effect heeft op externe veiligheid.

Voor sommige objecten zijn de adviesafstanden een zachte belemmering. Dat betekent dat door het treffen van mitigerende maatregelen de veiligheidsrisico's tot een acceptabel niveau beperkt kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn extra bescherming van de objecten of aanpassing van het gebruik van deze objecten. Bij definitieve planuitwerking kan met de betreffende instantie overlegd worden wat de mogelijkheden zijn voor mitigerende maatregelen.

3.3 Geluid en gezondheid

In dit onderdeel wordt gekeken en beoordeeld wat het effect is van windparken in de verschillende zoekgebieden op het thema geluid.

3.3.1 Beoordelingskader

Deze beoordeling bestaat uit twee delen, namelijk de beoordeling van de bestaande woningen in en rond Utrecht en nieuwbouwwoningen. De onderstaande criteria worden gebruikt voor beide beoordelingsonderdelen.

Als beoordelingscriterium voor het aspect '*Aantal nabijgelegen gevoelige objecten*' hanteren wij het aantal gevoelige objecten¹⁵ dat is gelegen binnen de zogenaamde 37, 44 en 50 dB L_{den} contouren van de gemodelleerde windturbines. De bovengrens

¹⁵ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagenvandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

van 50 dB L_{den} is een geluidsbelasting die in de huidige praktijk alleen voorkomt bij bedrijfs- of molenaarswoningen waarvoor een specifieke regeling is getroffen. De ondergrens van 37 dB L_{den} is gekozen om dat bij die niet meer dan 1% van de mensen binnenshuis nog ernstige hinder ervaart (37 dB L_{den} ¹⁶). De 44 dB L_{den} contour is gekozen als middelste waarde tussen de 37 en 50 dB L_{den} .

dB L_{den} is een gebruikelijke maat in Nederland en Europa om de geluidsbelasting in uit te drukken. De L_{den} (Engels: Level Day-evening-night) is een maat om de jaargemiddelde geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Met deze maat wordt recht gedaan aan het feit dat geluid 's nachts en 's avonds als storender ervaren kan worden dan overdag. Het geluid wordt berekend als een gemiddelde, waarbij 's avonds en 's nachts respectievelijk 5 en 10 dB bij de berekende geluidsbelasting wordt opgeteld.

Meer windturbines geven een grotere geluidbelasting, maar hebben ook een grotere energieopbrengst. Om een eerlijkere vergelijking te kunnen maken tussen zoekgebieden met verschillende aantallen windturbines is ook een beoordeling gemaakt van het aantal woningen uit bovengenoemd criterium gedeeld door de energieopbrengst van het bijbehorende alternatief. Dit beoordelingscriterium draagt de naam '*Aantal nabijgelegen gevoelige objecten t.o.v. energieproductie*'. Deze relatieve beoordeling is een gebruikelijke methode is binnen het instrument MER.

De geluidbelasting door windturbines zal minder opvallen als er al veel omgevingsgeluid is. Om deze reden is het geluid van de windturbines opgeteld bij het huidige geluidsniveau. Omdat de geluidsbelasting van windturbines als hinderlijker wordt ervaren als dezelfde geluidsbelasting van bijvoorbeeld industrie, wordt de geluidsproductie van een windturbine zwaarder gewogen dan de geluidsproductie van ander geluidbronnen¹⁷. Deze cumulatieve geluidsniveaus kunnen worden uitgedrukt in zogenaamde GES-scores. GES staat voor gezondheidseffectscreening. Op basis van de GES-methode wordt berekend in welke mate de milieugezondheidskwaliteit bij gevoelige objecten in en rond de zoekgebieden voor windturbines wordt beïnvloed. Dit wordt gedaan door het nieuwe aantal ernstig gehinderden (situatie met windturbines) te vergelijken met het huidige aantal ernstig gehinderden (situatie zonder windturbines). Deze ernstig gehinderden berekenen we op basis van de GES-scores en tabellen uit het Handboek Gezondheidseffectscreening. "*Ernstig gehinderden (cumulatief)*" is het laatste beoordelingscriterium van het thema geluid.

¹⁶ Jansen, S. A., Vos, H., & Eisses, A. R. (2008). Hinder door geluid van windturbines: dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens.

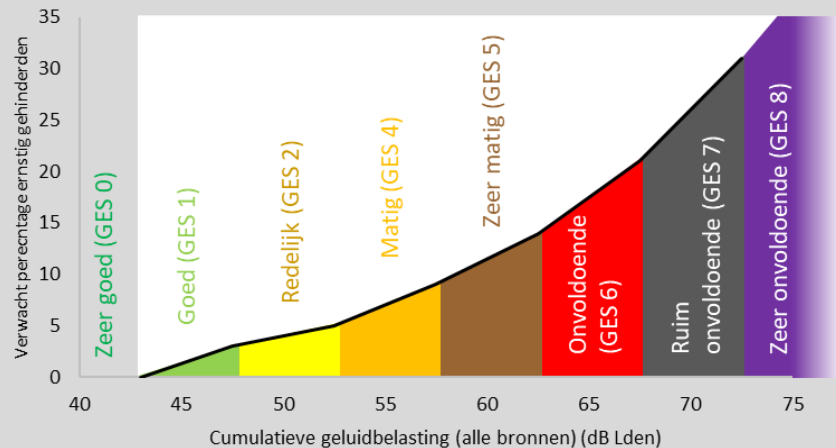
¹⁷ Verheijen, E., Jabben, J., Schreurs, E., Koeman, T., van Poll, R., & du Pon, B. (2009). Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid. de Bilt: RIVM.

Gezondheidsheideffectscreening (GES)

Om de gezondheidseffecten van windturbines te bepalen werd tot voorkort veelvuldig gebruik gemaakt van de GES-score (gezondheidseffectscreening) gerelateerd aan de geluidsbelasting ter plaatse van omliggende woningen. Eind 2022 heeft de GGD GHOR het instrument GES teruggetrokken omdat zij van mening is dat het instrument GES niet meer voldoet voor toepassing binnen de huidige GGD praktijk. Desalniettemin kan met behulp van de GES-methodiek inzicht worden gegeven in de cumulatieve geluidsbelasting van geluidsgevoelige objecten in de omgeving én aanvullend het daarbij gepaard gaande aantal ernstig gehinderden (in geval van cumulatie).

Om tot een kwantitatief resultaat te komen waardoor de alternatieven met elkaar vergeleken kunnen worden is een omrekening van GES-scores naar een aantal ernstig gehinderden benodigd. Hierbij wordt het hinderpercentage dat hoort bij het midden van elke GES-klasse in onderstaande figuur gebruikt, die is gebaseerd op de tabel voor wegverkeerslawaai uit het Handboek Gezondheidseffectscreening¹. Voor een cumulatieve beschouwing ligt het voor de hand om wegverkeersgeluid als uitgangspunt te gebruiken, omdat de rekenregels voor cumulatie (zoals bijvoorbeeld opgenomen in hoofdstuk 4 van het Reken- en Meetvoorschrift windturbines) ook alle geluid naar de hinderlijkheid van wegverkeersgeluid omrekenen. Figuur 15 laat de verhouding tussen de GES-scores en het percentage ernstig gehinderden zien.

Figuur 15 Aantal verwacht percentage ernstig gehinderden per GES-klasse



Door de toevoeging van de verschillende MER alternatieven kunnen bij omliggende woningen de GES-scores stijgen. Omdat bij een hogere klasse ook meer ernstig gehinderden horen, is het mogelijk te berekenen hoeveel meer ernstig gehinderden we verwachten na de toevoeging van de verschillende opstellingen in de zoekgebieden.

Recent [onderzoek](#) heeft nogmaals aangetoond dat geen duidelijk verband is tussen dichtbij windturbines wonen en gezondheidsproblemen. Er kan dus niet zonder meer gesteld worden dat windturbines op land leiden tot gezondheidseffecten (zoals bijvoorbeeld een verhoogde bloeddruk, hartziekten en gehoorverlies). Ondanks dat windturbines door de hinder die ze geven, regelmatig in verband gebracht worden met een verscheidenheid aan gezondheidsproblemen, is er een belangrijk onderscheid tussen hinder en gezondheidseffecten. In veel gevallen kan hinder worden ondervonden, terwijl er dan geen sprake hoeft te zijn van gezondheidseffecten. Hinder kan echter ook leiden tot zodanig hevige gevoelens van irritatie, boosheid en onbehagen en dat deze als gevolg daarvan leiden tot stress en tot gezondheidseffecten. Uit onderzoek blijkt dat bij die beleving ook niet-akoestische factoren een rol spelen. Een windturbine heeft kortom dus geen directe effecten op de gezondheid van omwonenden. Wel kunnen er indirecte effecten optreden.

Tabel 25 Gezondheidseffectscreening (GES), toename gezondheidsrisico's op basis van geluidsbelasting. Hierbij zijn alle geluidsbronnen 'hinderequivalent' omgerekend naar wegverkeersgeluid.

Geluidbelasting L _{CUM} (dB)	Percentage ernstig gehinderden	GES-score ¹⁸	Milieugezondheidkwaliteit
< 43	0	0	Zeer goed
43-47	0 – 3	1	Goed
48-52	3 – 5	2	Redelijk
53-57	5 – 9	4	Matig
58-62	9 – 14	5	Zeer matig
63-67	14 – 21	6	Onvoldoende
68-72	21 – 31	7	Ruim onvoldoende
≥ 73	≥ 31	8	Zeer onvoldoende

Tabel 26 Beoordelingscriteria geluid.

Thema	Beoordelingscriterium
Aantal nabijgelegen gevoelige objecten	Aantal woningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden-contouren
Aantal nabijgelegen gevoelige objecten t.o.v. energieproductie	Aantal woningen binnen: 50, 44 en 37 dB Lden, gedeeld door de verwachte elektriciteitsproductie
Ernstig gehinderden (cumulatief)	Toename aan ernstig gehinderden door cumulatief geluid

De effectbeoordeling in het planMER wordt gegeven in de genoemde 5-puntschaal van '- -' tot '++'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect geluid toegelicht. Het is hierbij informatief om te vermelden dat de score '0' niet betekent dat er geen effecten optreden. Deze score geeft aan dat er geen tot beperkt effecten voorkomen. De beoordelingscriteria zijn bij het thema geluid, net als bij de andere thema's verdeeld om de alternatieven te vergelijken. Een "--" in dit hoofdstuk betekent niet dat de effecten onoverkomelijk zijn. Deze effecten kunnen mogelijk worden gemitigeerd, zie hiervoor 3.3.5 Hoofdstuk 7.

Tabel 27 Scoretabel geluid bestaande woningen

Criterium	--	-	0
Aantal woningen – Absoluut			
≥50 dB Lden	> 10 woningen	1 - 10 woningen	0 woningen
≥44 dB Lden	> 2.500 woningen	500 – 2.500 woningen	0 - 500 woningen
≥37 dB Lden	> 10.000 woningen	5.000 – 10.000 woningen	0 – 5.000 woningen
Aantal woningen – Relatief			
≥50dB Lden	> 0,1 woningen per GWh	0 - 0,1 woningen per GWh	0 woningen per GWh
≥44dB Lden	> 20 woningen per GWh	10 - 20 woningen	0 - 10 woningen
≥37dB Lden	> 200 woningen per GWh	100-200 woningen	0 - 100 woningen
Gezondheid			
Toename ernstig gehinderden	> 100 toename	55-100 toename	0 – 55 toename
Toename ernstig gehinderden in %	=> 10% toename	5-10% toename	< 5% toename

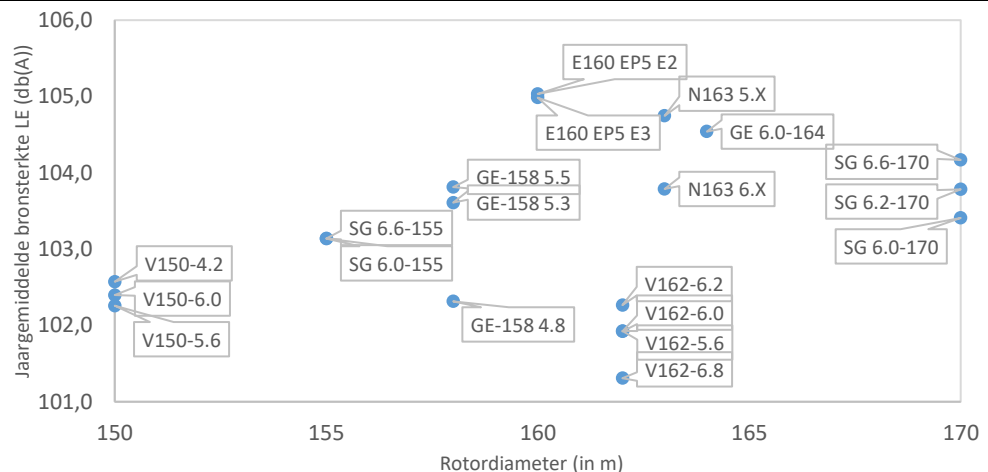
¹⁸ GES-score 3 bestaat niet voor het thema wegverkeersgeluid, vandaar dat deze ook niet zichtbaar is.

3.3.2 Effectbeoordeling bestaande woningen

Voor dit planMER is gekozen om met akoestisch rekenprogramma Geomilieu (V2022) berekeningen uit te voeren voor de zoekgebieden. Het rekenprogramma Geomilieu houdt rekening met verschillende omgeving specifieke kenmerken, zoals de overheersende windrichting en de absorptie/reflectie factor van de bodem. Het programma zoekt hiervoor aansluiting bij het “Reken- en meetvoorschrift windturbines” uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer.

Eén van de inputgegevens die nodig is, is een windturbintype met een bepaalde ashoogte. Om te achterhalen welk type hiervoor geschikt is, is in kaart gebracht wat de bronsterkte van diverse commercieel verkrijgbare windturbintypes is met een gangbare moderne afmeting (rotordiameter ≥ 150 m). De onderstaande afbeelding laat de geluidsemissie van de beschikbare windturbines zien. De windturbines zijn gemodelleerd op de maximale ashoogte van 180 meter.

Figuur 16 Jaargemiddelde bronsterkte van 20 beschikbare windturbintypes bij een ashoogte van 180 meter.

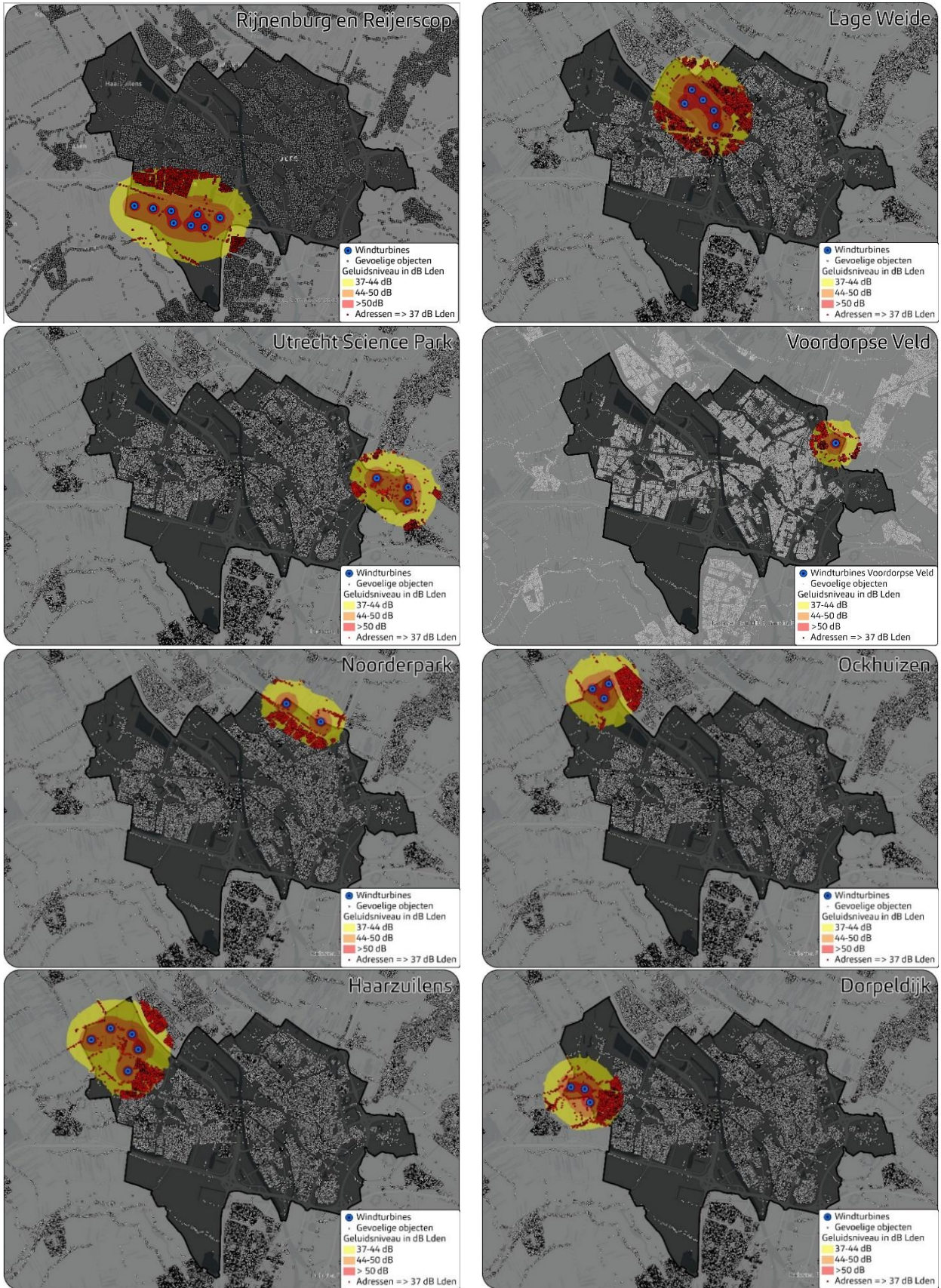


De grafiek laat zien dat een twintigtal windturbintypes met een rotordiameter groter dan 150 meter beschikbaar zijn. De emissie (bronsterkte) verschilt per type. De geluidsberekeningen in het planMER maken gebruik van de SG 6.0-170. Dit is een type dat enerzijds een gemiddelde bronsterkte heeft en anderzijds de grootste afmetingen heeft van momenteel verkrijgbare windturbines. Dit type is ook gebruikt voor de berekeningen voor het Combi-MER voor energielandschap Rijnenburg & Reijerscop vanwege de voor dit energielandschap geldende eis van geluidarme windturbine. Dit type is doorgerekend met een ashoogte van 180 meter. Van deze hoogte is de windsnelheid verdeling gedownload¹⁹ en toegepast in het model.

Onderstaande afbeeldingen tonen de 37, 44 en 50 dB L_{den} contouren van de opstellingen in de zoekgebieden. In de figuren is ook te zien hoeveel bestaande woningen binnen deze contouren liggen. In 3.3.3 zijn de effecten van de windturbines op nieuwbouwwoningen inzichtelijk gemaakt. De toelichting van de windturbineposities is gegeven in paragraaf 2.2.

¹⁹ Via <https://wetswegwijzer.online/windenergie/>

Figuur 17 Geluidscontouren (37, 44 en 50 dB) van de windturbines in de zoekgebieden



3.3.2.1 Aantal nabijgelegen gevoelige objecten

Onderstaande tabel en staafdiagrammen tonen hoeveel woningen zich bij elk alternatief binnen de 50, 44 en 37 dB L_{den} contouren bevinden.

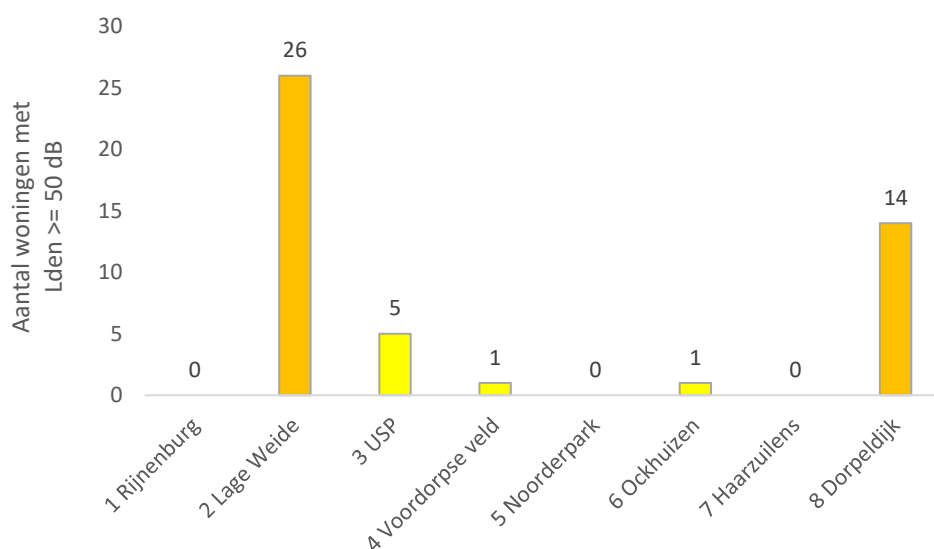
Tabel 28 Aantal woningen binnen 50, 44 en 37 dB Lden contouren per zoekgebied

Zoekgebied	Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden	Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden	Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden
1. Rijnenburg & Reijerscop	0	35	8.397
2. Lage Weide ²⁰	26*	3.726	27.749
3. USP	5	423	3.932
4. Voordorpse Veld	1	296	3.039
5. Noorderpark	0	308	9.079
6. Ockhuizen	1	634	5.337
7. Haarzuilens	0	725	8.390
8. Dorpeldijk	14*	79	4.664

*De geluidsbelasting van meer dan 50 dB kan voorkomen, omdat bij de definitie van de zoekgebieden solitaire woningen buiten beschouwing zijn gelaten. Rond Dorpeldijk zijn hier een relatief groot aantal van deze losliggende woningen, maar weinig schuifruimte om de afstand tot deze woningen te vergroten. In Lage Weide betreft het een aanzienlijk gebied met in totaal 26 (bedrijfs)woningen die binnen de geluidszone van Lage Weide liggen.

Absoluut gezien komen de meeste woningen binnen de 50 dB Lden contour voor bij Lage Weide en Dorpeldijk. Hierdoor scoren deze zoekgebieden een ‘--’ en worden er grote milieueffecten verwacht. In 3.3.5 is aangegeven in hoeverre dit invloed heeft op de mogelijkheden om windturbines in deze gebieden te ontwikkelen.

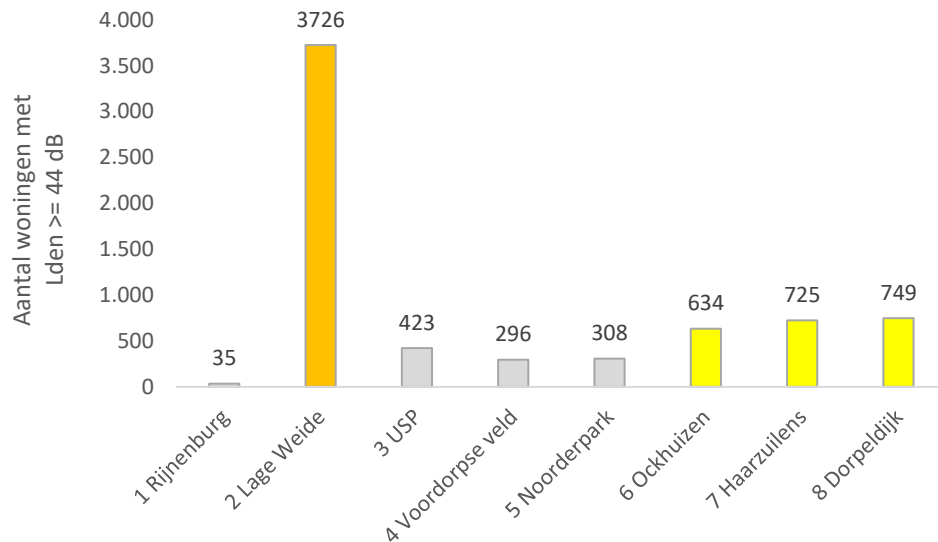
Figuur 18 Aantal woningen binnen 50 dB Lden contouren per zoekgebied



²⁰ Het hoge aantal woningen binnen de 50 dB Lden contour van de windturbines op Lage Weide is deels een resultaat van een groep woningen op de Atoomweg. Naast dit buurtje is in dit onderzoek een windturbine geprojecteerd. Deze woningen liggen op het bedrijventerrein, een afstand rond deze woningen is niet opgenomen in de afbakening van het zoekgebied Lage Weide bij het oorspronkelijke onderzoek van Overmorgen. Dit kleine aantal is daar gezien als losliggende woningen en daarmee niet meegenomen als afbakenend.

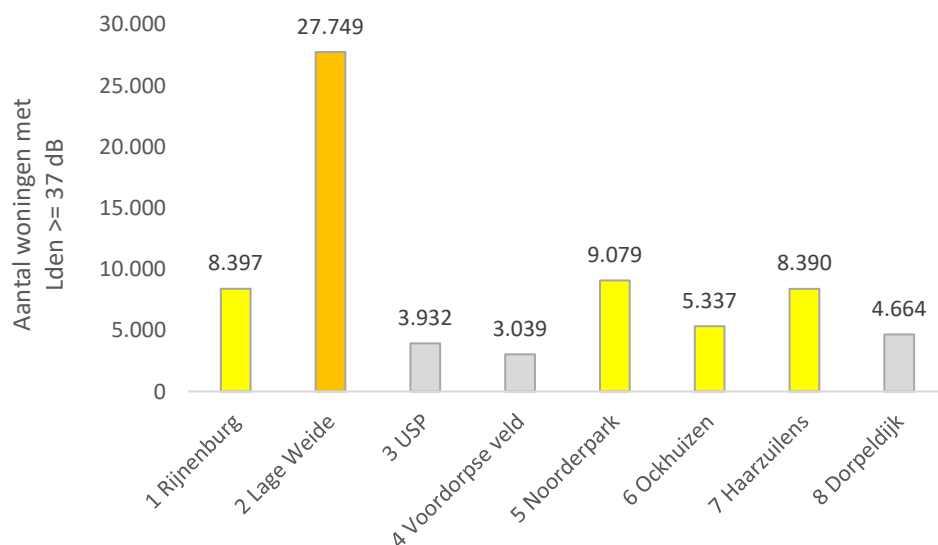
Zoekgebied Lage Weide kent significant meer woningen binnen de 44 dB Lden contour, wat kan leiden tot grote hoeveelheden hinder, maar ontwikkeling niet belemmert. Rijnenburg kent juist een relatief laag aantal woningen die 44 dB Lden of meer ontvangen.

Figuur 19 Aantal woningen binnen de 44 dB Lden-contour, per zoekgebied



Vanwege enkele dichtbevolkte wijken binnen de 37 dB Lden contour scoort Lage Weide ook op dit onderdeel een '--'. Rijnenburg, Noorderpark, Ockhuizen en Haarzuilens kennen daar een relatief groot aantal woningen binnen de derde contour.

Figuur 20 Aantal woningen binnen de 37 dB Lden-contour, per zoekgebied.



3.3.2.2 Aantal nabijgelegen gevoelige objecten t.o.v. energieproductie

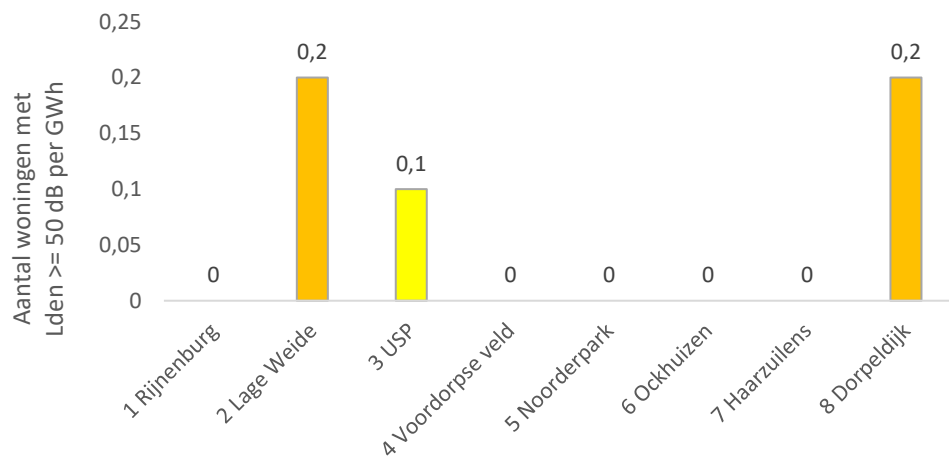
Onderstaande tabel toont het aantal gevoelige objecten binnen de 50, 44 en 37 dB L_{den} contouren per GWh opgewekte elektriciteit. De energieproductie is berekend in paragraaf 4.11. Het aantal gevoelige objecten binnen een contour (zoals beschreven in Tabel 28) is gedeeld door deze energieproductie.

Tabel 29 Aantal woningen per GWh binnen 50, 44 en 37 dB Lden contouren per zoekgebied

Zoekgebied	Netto energieopbrengst in GWh	Gevoelige objecten ≥50 dB per GWh	Gevoelige objecten ≥44 dB per GWh	Gevoelige objecten ≥37 dB per GWh
1. Rijnenburg & Reijerscop	233	0	0,2	36,1
2. Lage Weide	129	0,2	28,8	214,7
3. USP	78	0,1	5,5	50,7
4. Voordorpse Veld	26	0	11,5	117,6
5. Noorderpark	52	0	6	175,6
6. Ockhuizen	52	0	12,3	103,2
7. Haarzuilens	155	0	4,7	54,1
8. Dorpeldijk	78	0,2	9,7	60,1

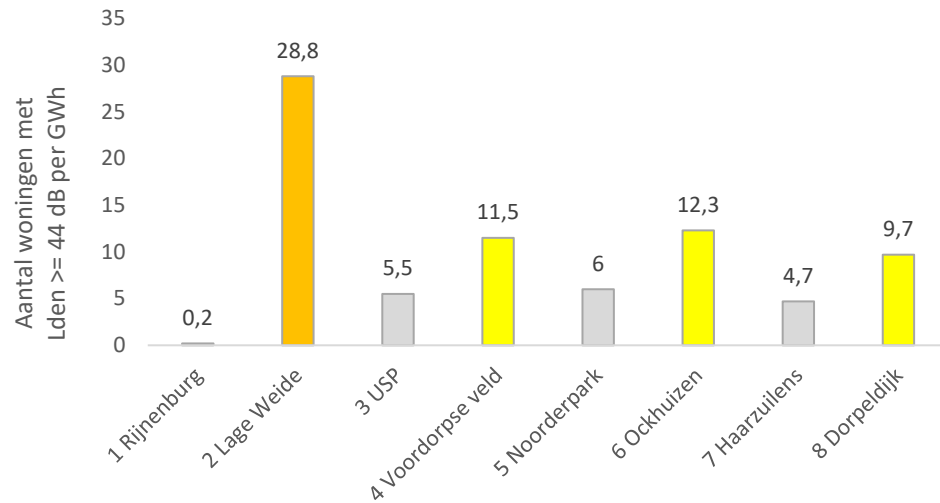
De bovenstaande tabel geeft aan hoeveel gevoelige objecten per GWh er voorkomen bij de verschillende zoekgebieden. Zo scoren zoekgebieden die meer energie produceren beter en kan onnodige hinder worden voorkomen.

Figuur 21 Aantal woningen per GWh binnen de Lden 50 dB-contour, per zoekgebied.



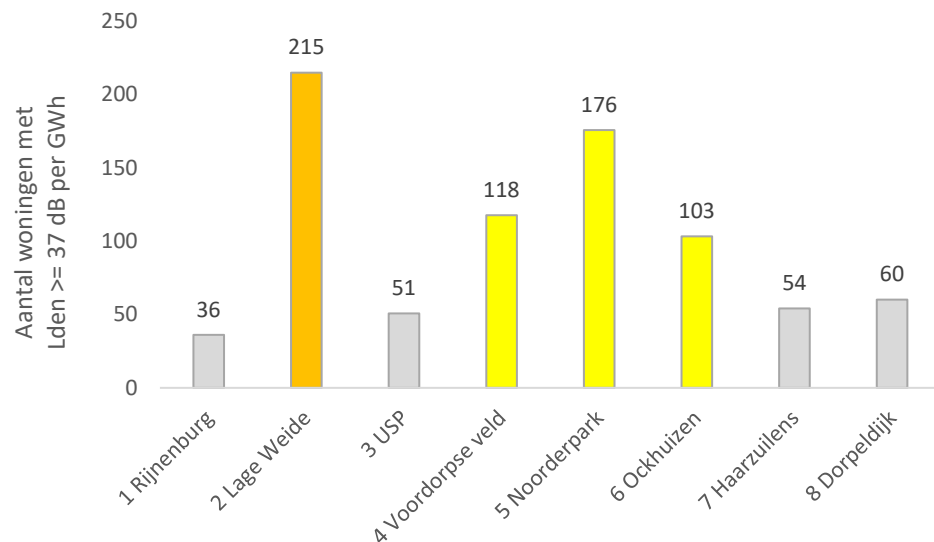
Als het aantal woningen binnen de invloedssfeer van de windturbines wordt gedeeld door de energieproductie zijn er nog drie zoekgebieden waar een negatieve of significante negatieve score wordt toegewezen, namelijk Lage Weide, USP en Dorpeldijk.

Figuur 22 Aantal woningen per GWh binnen de Lden 44 dB-contour, per zoekgebied.



Vanwege het relatief hoge aantal woningen in de nabijgelegen wijken scoort Lage Weide op het beoordelingscriterium "Aantal woningen met Lden \geq 44 dB per GWh" significant negatief. Bij Voordorpse Veld, Ockhuizen en Dorpeldijk komen minder woningen voor binnen de 44 dB Lden contour, maar is de energieproductie door een relatief laag aantal windturbines minder. Deze zoekgebieden scoren een '-'. '.

Figuur 23 Aantal woningen per GWh binnen de Lden 37 dB-contour, per zoekgebied.

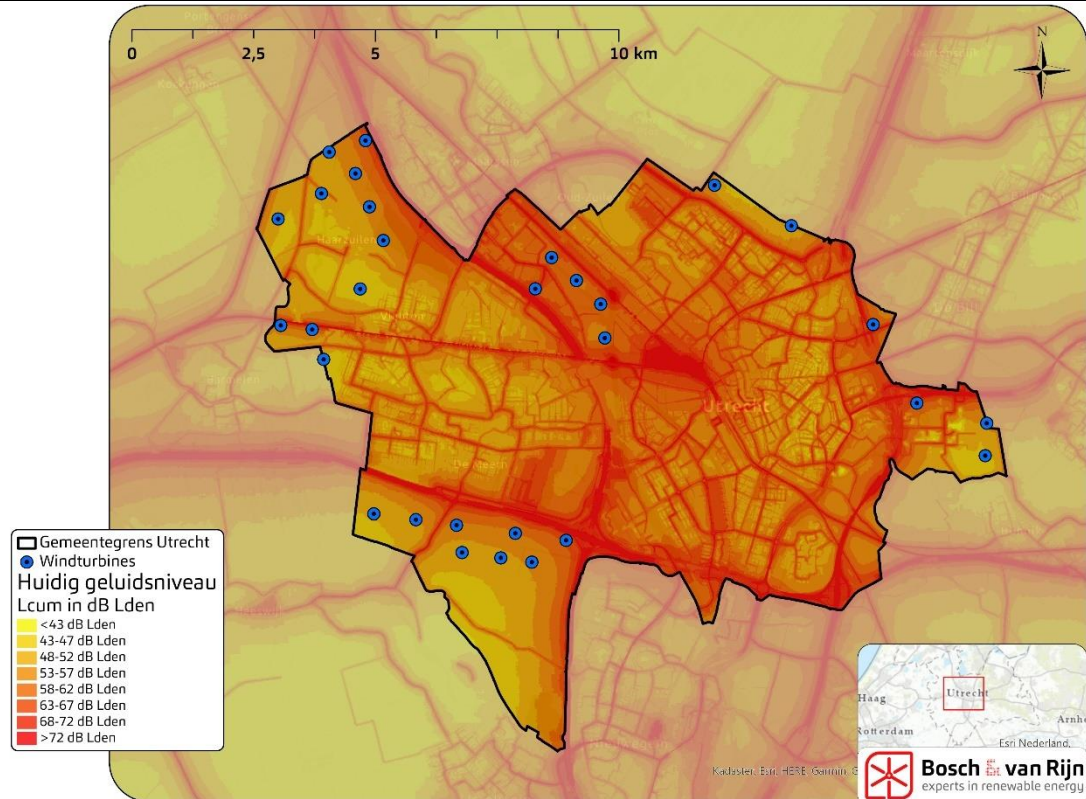


Nogmaals scoort Lage Weide een '-'. De overige zoekgebieden kennen minder woningen per GWh/jaar binnen de 37 dB Lden contouren. Hierdoor scoren deze zoekgebieden beter. Hinder kan nog steeds optreden, een relevant aandachtspunt als ontwikkeling wordt toegestaan in de zoekgebieden.

3.3.2.3 Cumulatieve geluidsbelasting

Voor alle woningen binnen de 37 dB L_{den} contouren is beschouwd welk geluidsniveau er nu heerst. Deze informatie is onttrokken aan een openbare kaartlaag van het RIVM²¹. De hoeveelheid geluid geproduceerd door de gemodelleerde windturbines is hier vervolgens bij opgeteld om, naast de geluidsbelasting van de windturbines, ook inzicht te verschaffen in de *toename* van het totale geluid.

Figuur 24 Huidig geluidsniveau in de gemeente Utrecht ($L_{cum,oud}$)



De voornaamste geluidsdruk in de omgeving komt van rail- en wegverkeer- en industrielawaai. Er zijn geen andere windturbines in de omgeving die impact hebben op de geluidsniveaus bij de woningen.

De huidige cumulatieve geluidsbelasting wordt berekend volgens de rekenregels voor cumulatie van verschillende bronnen. De kaart biedt op globale schaal een goed beeld van de geluidskwaliteit. De bijdrage aan de cumulatieve kaart door weg- en railverkeer is bepaald met een standaard rekenmethode (RMV2012). Voor industriegeluid is een geluidsniveau geraamd op basis van kentelgegevens voor verschillende typen van industrieterreinen. De cumulatieve kaart is een gecombineerd totaal van de genoemde bronnen en geeft een indicatief beeld voor de geluidskwaliteit. Het verkregen resultaat wordt aangeduid met $L_{cum,oud}$: het cumulatieve geluidsniveau zonder de windturbines.

De geluidsbelasting als gevolg van de windturbines kan door middel van een rekenregel (zie Bijlage 4 van Activiteitenregeling; Reken- en meetvoorschrift windturbines) worden omgerekend naar weg-equivalente geluidsniveaus, waarna deze toevoeging kan worden opgeteld bij de huidige geluidsbelasting. Zo vinden wij de cumulatieve geluidsbelasting inclusief de windturbines: $L_{cum,nieuw}$ en de toename van het geluidsniveau bij elke woning. De berekening wordt voor elk alternatief apart uitgevoerd.

²¹ <https://data.overheid.nl/dataset/7133-geluid-in-nederland--liden->

GES staat voor gezondheidseffectscreening. GES is ontwikkeld om bij ruimtelijke planvorming in beeld te brengen wat de werkelijke gezondheidsrisico's zijn rondom enkele milieufactoren, in aanvulling op wettelijke milieunormen of afspraken, die lang niet altijd voldoende zijn om risico's en klachten te vermijden. Niet alleen de feitelijke kwaliteit in de omgeving wordt daarbij in aanmerking genomen, maar ook het aantal blootgestelde mensen. Voor meer toelichting over GES zie kader in 3.3.1.

Het combineren van de geluidsgegevens met de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG) resulteert in een GES-score per gevoelig object (zie voor toelichting berekening bovenstaand kader). De cumulatieve GES-score van een gebied wordt berekend door de waarde van elke score (getallen 1 t/m 8, voor verdere toelichting zie Tabel 25) te vermenigvuldigen met het aantal woningen in de betreffende score. In Tabel 30 zijn de GES-scores in de huidige situatie weergegeven. In Tabel 31 is weergegeven wat er gebeurt met het aantal woningen per de GES-score als het geluid van de windturbines wordt toegevoegd. Sommige woningen verschuiven dan naar een hogere score (en verdwijnen er dus woningen uit een lagere GES-score). De cumulatieve GES-score in de zoekgebieden wordt hierdoor hoger.

Tabel 30 Aantal woningen per GES-score, per zoekgebied; huidige situatie.

	Aantal woningen	Aantal woningen per GES-score							
		0	1	2	4	5	6	7	8
Rijnenburg & Reijerscop	8.381	0	38	3.654	3.070	1.176	416	27	0
Lage Weide	27.723	0	4	1.753	7.521	10.312	5.922	1.934	277
USP	3.919	0	412	1.455	1.191	637	203	21	0
Voordorpse Veld	3.034	0	8	480	850	1.300	372	24	0
Noorderpark	9.101	0	76	824	3.490	3.342	1.222	147	0
Ockhuizen	5.327	0	2	1.843	2.866	597	18	0	1
Haarzuilens	7.640	0	309	3.521	2.644	875	276	14	1
Dorpeldijk	4.652	0	415	2076	993	899	261	8	0

Tabel 31 Aantal woningen per GES-score per zoekgebied; situatie incl. windturbines.

	Aantal woningen per GES-score							
	0	1	2	4	5	6	7	8
Rijnenburg & Reijerscop	0	0	2.867	3.821	1.249	417	27	0
Lage Weide	0	0	1.223	6.640	11.631	6.006	1.946	277
USP	0	72	1.152	1.780	681	212	22	0
Voordorpse Veld	0	0	366	936	1.295	412	25	0
Noorderpark	0	70	507	3.639	3.511	1.227	147	0
Ockhuizen	0	0	1.259	3.186	844	37	0	1
Haarzuilens	0	53	2.326	4.007	963	276	14	1
Dorpeldijk	0	16	1.692	1.638	1.011	287	8	0

Door de toevoeging van de verschillende alternatieven kunnen bij omliggende woningen de GES-scores stijgen (zie kader in 3.3.1 voor meer uitleg). Omdat bij een hogere klasse ook meer ernstig gehinderden horen, is het mogelijk te berekenen hoeveel meer ernstig gehinderden we verwachten na de toevoeging van de verschillende opstellingen in de zoekgebieden. Het verschil tussen het cumulatief aantal ernstig gehinderden in de huidige situatie en de situatie met windturbines is op twee manieren berekend en beoordeeld:

- De absolute toename van ernstig gehinderden wordt berekend door het aantal cumulatieve ernstig gehinderden in de huidige situaties af te trekken van het aantal ernstig gehinderden in de situatie met windturbines
- De relatieve toename van ernstig gehinderden wordt berekend door de toename van ernstig gehinderden te delen door het aantal ernstig gehinderden in de huidige situatie.

Onderstaande tabel laat de resultaten zien van deze omrekening in een absoluut en relatief getal.

Tabel 32 Toename van het aantal ernstig gehinderden als gevolg van geluid van windturbines.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Absolute toename van ernstig gehinderden	54	191	56	16	36	62	98	77
Toename van ernstig gehinderden in %	5%	3%	10%	3%	2%	9%	10%	12%

3.3.3 *Effectbeoordeling nieuwbouwwoningen*

Graag heeft de gemeente ook de effecten op de nieuw geplande en gebouwde gevoelige objecten in kaart. In onderstaande paragrafen zijn de effecten van de windturbines in de zoekgebieden op de nieuwbouw opgesomd. Hiervoor worden dezelfde beoordelingscriteria toegepast die opgesteld zijn in het oorspronkelijke planMER. Zoals in de NRD is aangegeven is het thema slagschaduw gekoppeld aan de beoordeling van het thema geluid.

De gemeente Utrecht heeft een set aan woningbouwplannen aangeleverd. Deze bestaat uit een kaartlaag met vlakken. Per zone is aangegeven hoeveel woningen er gebouwd gaan worden. Omdat er een set punten nodig is, is er willekeurig binnen de vlakken het aantal woningen in puntvorm neergezet overeenkomend met de informatie aangeleverd door de gemeente Utrecht. Onderstaande afbeelding laat voor Leidsche Rijn Oost zien hoe dat er uit ziet. Het enige wat verandert in deze analyse zijn deze nieuwbouwwoningen. De overige uitgangspunten en de methode verandert niet.

Figuur 25 Te beschouwen nieuwbouwwoningen in Leidsche Rijn Oost, labels geven het aantal woningen aan.



Er heerst bij enkele nieuwbouwprojecten (voor complete lijst zie Bijlage E) echter nog onzekerheid over de exacte hoeveelheid te bouwen woningen en of een project gerealiseerd wordt. De nieuwbouwwoningen in deze extra analyse hebben dan ook niet dezelfde status als de bestaande gevoelige objecten onderzocht in het planMER. Er is daarom gekozen om de nieuwbouwwoningen niet op te tellen bij de bestaande set en een apart beoordelingscriterium toe te voegen. Deze beoordeling is hieronder uiteengezet. Ten behoeve van vergelijking en reproduceerbaarheid wordt dezelfde beoordelingsmethode gebruikt als in het planMER (zie 3.3.1). Omdat het een aparte analyse betreft is er wel gekozen om de beoordelingsklassen aan te passen. Dat betekent dat de volgende criteria zijn gebruikt:

Tabel 33 Scoretabel geluid

Criterion	--	-	0
Aantal nieuwbouwwoningen – Absoluut			
≥50 dB Lden	> 10 woningen	1 - 10 woningen	0 woningen
≥44 dB Lden	> 500 woningen	50 – 500 woningen	0 - 50 woningen
≥37 dB Lden	> 2.500 woningen	5.00 – 2.500 woningen	0 – 500 woningen
Aantal nieuwbouwwoningen – Relatief			
≥50dB Lden	> 0,1 woningen per GWh	0 - 0,1 woningen per GWh	0 woningen per GWh
≥44dB Lden	> 4 woningen per GWh	2 - 4 woningen per GWh	0 – 2 woningen per GWh
≥37dB Lden	> 50 woningen per GWh	10-50 woningen per GWh	0 - 10 woningen per GWh
Gezondheid nieuwbouwwoningen			
Toename ernstig gehinderden nieuwbouwwoningen	> 20 toename	0-20 toename	geen toename
Toename ernstig gehinderden nieuwbouwwoningen in %	> 5% toename	1-5% toename	geen toename

Om tot deze scores te komen analyseren we de ligging van de nieuwbouwwoningen ten opzichte van de geluidscontouren; voor de nieuwbouwwoningen wordt geanalyseerd wat de geluidsimmissie is van de windturbines.

Het aantal woningen wordt per zoekgebied in absolute en relatieve zin weergegeven. De beoordeling wordt relatief gemaakt door het aantal woningen binnen de verschillende contouren te delen door de energieopbrengst van het desbetreffende zoekgebied. Deze energieopbrengsten zijn berekend in 3.10.4.

Daarnaast is voor deze set nieuwbouwwoningen achterhaald wat het huidige geluidsniveau is. Zo kan achterhaald worden in hoeverre bewoners van de nieuwbouwwoningen al ernstig gehinderd zijn en in hoeverre de toevoeging van de windturbine(s) hinder toevoegt.

3.3.3.1 Aantal nabijgelegen nieuwbouwwoningen

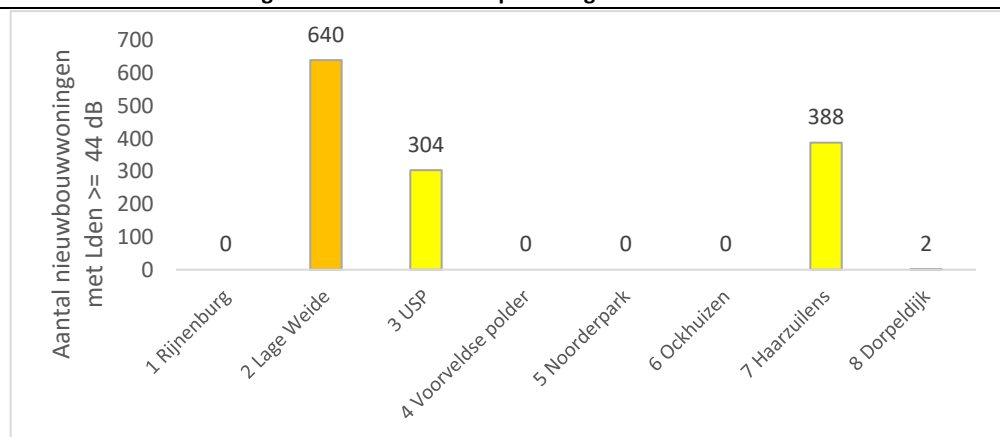
Onderstaande tabel en staafdiagrammen tonen hoeveel nieuwbouwwoningen zich bij elk alternatief binnen de 50, 44 en 37 dB L_{den} contouren bevinden.

Tabel 34 Aantal nieuwbouwwoningen binnen 50, 44 en 37 dB Lden contouren per zoekgebied

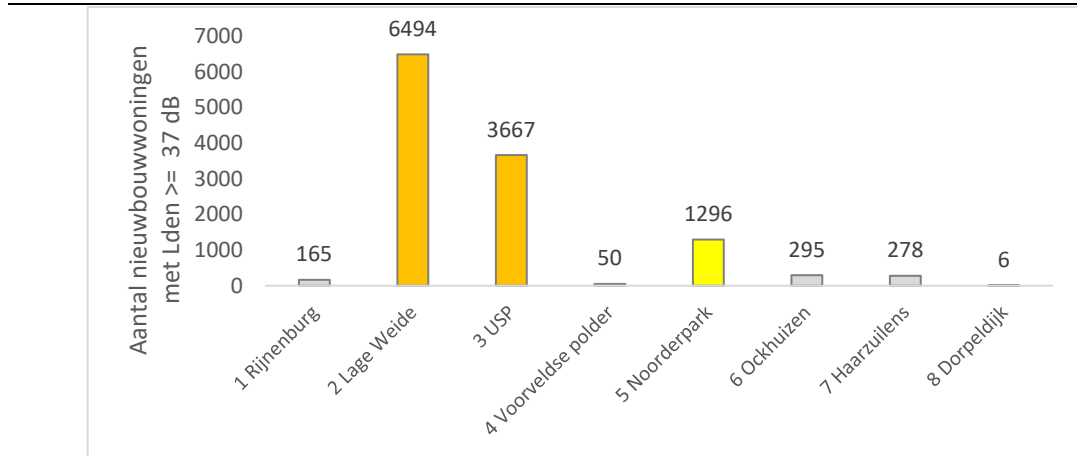
Zoekgebied	Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden	Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden	Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden
1. Rijnenburg & Reijerscop	0	0	165
2. Lage Weide	0	640	6.494
3. USP	0	304	3.667
4. Voordorpse Veld	0	0	50
5. Noorderpark	0	0	1.296
6. Ockhuizen	0	0	295
7. Haarzuilens	0	388	278
8. Dorpeldijk	0	2	6

Onderstaande grafieken geven de aantallen grafisch weer. Omdat er geen woningen binnen de 50 dB Lden contouren van windparken liggen is hier geen grafiek van opgenomen.

Figuur 26 Aantal nieuwbouwwoningen met Lden ≥ 44 dB per zoekgebied



Figuur 27 Aantal nieuwbouwwoningen met Lden >= 37 dB per zoekgebied



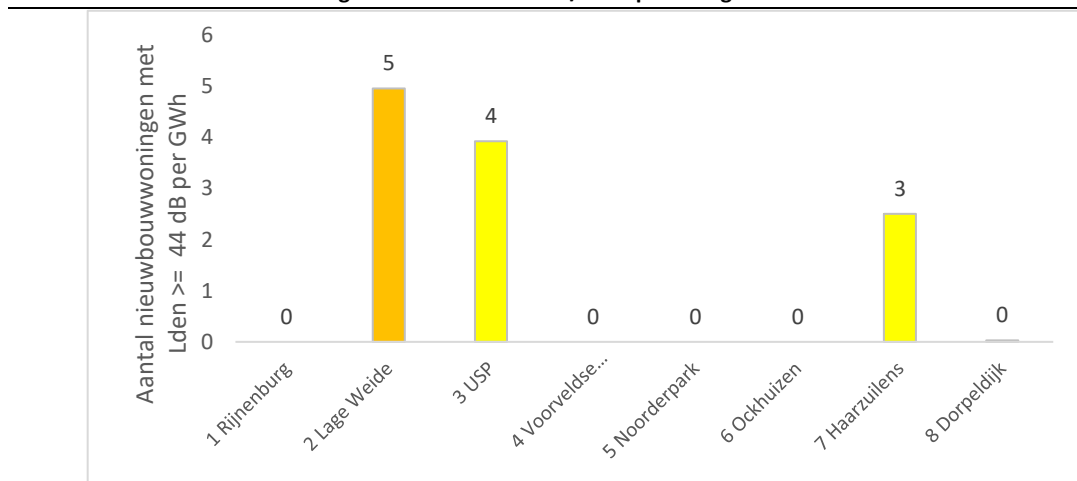
3.3.3.2 Aantal nabijgelegen nieuwbouwwoningen t.o.v. energieproductie

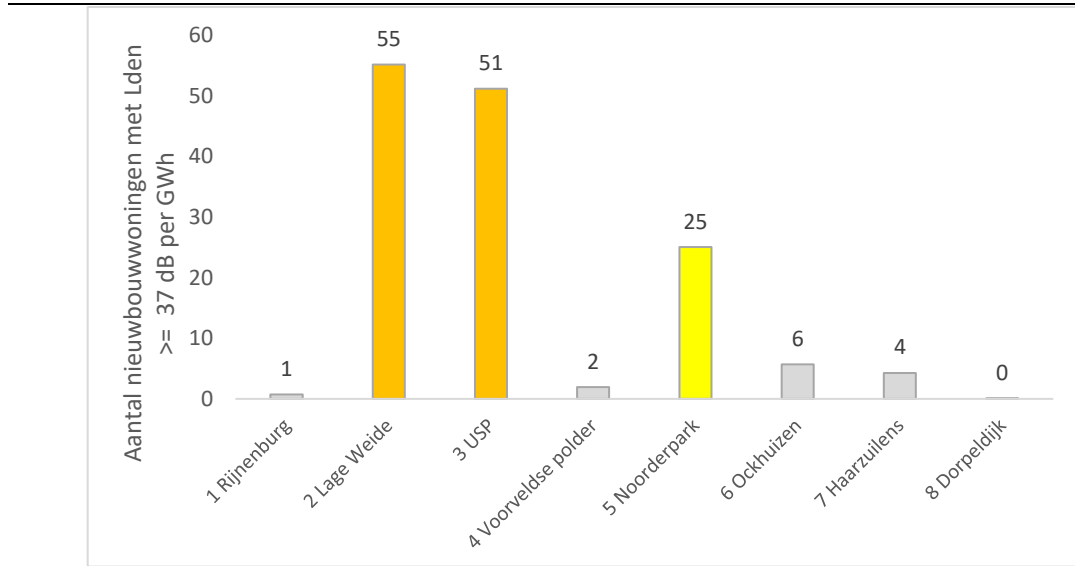
Onderstaande tabel toont het aantal gevoelige objecten binnen de 50, 44 en 37 dB Lden contouren per GWh opgewekte elektriciteit. De energieproductie is berekend in paragraaf 3.11 van het planMER. Het aantal gevoelige objecten binnen een contour (zoals beschreven in Tabel 35) is gedeeld door deze energieproductie.

Tabel 35 Aantal woningen per GWh binnen 50, 44 en 37 dB Lden contouren per zoekgebied

Zoekgebied	Netto energieopbrengst n GWh	Gevoelige objecten ≥50 dB per GWh	Gevoelige objecten ≥44 dB per GWh	Gevoelige objecten ≥37 dB per GWh
1. Rijnenburg & Reijerscop	233	0	0	1
2. Lage Weide	129	0	5	55
3. USP	78	0	4	51
4. Voordorpse Veld	26	0	0	2
5. Noorderpark	52	0	0	25
6. Ockhuizen	52	0	0	6
7. Haarzuilens	155	0	3	4
8. Dorpeldijk	78	0	0	0

Figuur 28 Aantal nieuwbouwwoningen met Lden >= 44 dB/GWh per zoekgebied



Figuur 29 Aantal nieuwbouwwoningen met Lden >= 37 dB/GWh per zoekgebied


3.3.3.3 Cumulatieve geluidsbelasting

Voor alle woningen binnen de 37 dB Lden contouren is beschouwd welk geluidsniveau er in de referentiesituatie optreedt. De hoeveelheid geluid geproduceerd door de gemodelleerde windturbines is hier bij opgeteld om, naast de geluidsbelasting van de windturbines, ook inzicht te verschaffen in de toename van het totale geluid. Deze toename kan met een bepaalde formule worden omgerekend naar de toename van het aantal ernstig gehinderden. De toename van het aantal ernstig gehinderden is in het planMER een beoordelingscriterium, zo ook in deze aanvulling. De methode om tot deze toename te komen is te vinden in paragraaf 3.3.2 van het planMER. Hieronder de resultaten.

Tabel 36 Toename van het aantal ernstig gehinderden als gevolg van geluid van windturbines.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Huidig aantal ernstig gehinderden door bestaand omgevingsgeluid	41	3473	882	8	291	100	245	1,5
Absolute toename van ernstig gehinderden door windturbines	0	9	68	0	3	0	13	0,1
Toename van ernstig gehinderden in %	0%	0%	8%	0%	1%	0%	6%	10%

Rond de landelijke zoekgebieden komen statistisch lage aantallen ernstige gehinderden voor. De toename van enkele ernstige gehinderden kan hierdoor leiden tot een zeer negatief score voor het relatieve beoordelingscriterium. Dit terwijl de absolute toename erg beperkt kan zijn. Een voorbeeld hiervan is Dorpeldijk.

3.3.4 Conclusie

Op basis van de scoretabel en de berekende aantallen bestaande woningen scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema Geluid:

Tabel 37 Beoordeling bestaande woningen geluid

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden	0	--	-	-	0	-	0	--
Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden	0	--	0	0	0	-	-	-
Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden	-	--	0	0	-	-	-	0
Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden per GWh	0	--	-	0	0	0	0	--
Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	-	-	0	0
Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden per GWh	0	--	0	-	-	-	0	0
Absolute toename van ernstig gehinderden	0	--	-	0	0	-	-	-
Toename van ernstig gehinderden in %	-	0	--	0	0	-	--	--

De berekende aantallen nieuwbouwwoningen binnen de contouren kunnen niet opgeteld worden bij de huidige woningbouw. Het planMER is een momentopname ten tijde van het uitvoeren van het onderzoek. Bestaande bouw en nieuwbouw kunnen niet goed met elkaar worden vergeleken. Er zijn grote verschillen in de projectfase van de nieuwbouwprojecten en daarmee ook in (on)zekerheid van de verschillende projecten. Vanwege de grote onderlinge verschillen in de nieuwbouwprojecten zou dit geen realistisch beeld opleveren als we deze zouden optellen met de bestaande bouw.

Vanwege deze redenen is er gekozen om een aparte scoretabel in het MER op te nemen die effecten van de windturbines op de nieuwbouwwoningen in de zoekgebieden onderling vergelijkt. Dit wordt gedaan met dezelfde beoordelingscriteria maar andere scoreklassen dan bij de bestaande woningbouw. Bij het hanteren van de oorspronkelijke scorecriteria zouden nagenoeg alle zoekgebieden een '0' scoren. Hierdoor wordt er geen beslisinformatie aangereikt en is de vergelijking tussen zoekgebieden niet mogelijk.

Op basis van de scoretabel en de berekende aantallen nieuwbouwwoningen scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema Geluid:

Tabel 38 Beoordeling nieuwbouwwoningen geluid

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0
Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden	0	--	-	0	0	0	-	0
Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden	0	--	--	0	-	0	0	0
Gevoelige objecten met ≥ 50 dB Lden per GWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Gevoelige objecten met ≥ 44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	0	0	-	0
Gevoelige objecten met ≥ 37 dB Lden per GWh	0	--	--	0	-	0	0	0
Absolute toename van ernstig gehinderden	0	-	-	0	-	0	-	0
Toename van ernstig gehinderden in %	0	0	--	0	-	0	--	--

3.3.5 *Optimalisatiemogelijkheden*

De gebruikte 37, 44 en 50 dB Lden contouren zijn geen normen met een wettelijke basis, maar zijn gebruikt om de geluidseffecten in kaart te brengen. Hieronder is op basis van expert judgement aangegeven of verwacht wordt of de zoekgebieden op het aspect geluid ontwikkelbaar zijn. Omdat er op dit moment geen landelijke geluidsnormen zijn, is hier op dit moment niet aan te toetsen. De verwachting is dat vanaf 1 juli 2025 er nieuwe normen van kracht zijn, deze zijn toegelicht in paragraaf 7.6.3.1. Per project kan dan beschouwd worden of het daadwerkelijk mogelijk is om aan de normen te voldoen.

Zoekgebied Lage Weide scoort slecht voor geluid vanwege het grote aantal bestaande woningen met een hoge geluidsbelasting. Enerzijds komt dit door 26 woningen die liggen binnen de geluidszone van Lage Weide. Deze woningen hebben op dit moment een hogere waarde voor de maximaal toegestane geluidsbelasting. Anderzijds komt dit door de woonwijken in Zuilen die op 400 meter afstand liggen van het zoekgebied voor windenergie. De betreffende woningen kunnen ontzien worden door het aantal windturbines in het zoekgebied te verlagen en met de locatie van de windturbines te schuiven. De score gaat dan naar “-”. Een andere optie is om een hogere waarde voor enkele kritische woningen dichtbij de windturbines te accepteren. Dit is nu ook het geval voor de 26 woningen die binnen de geluidszone van het industriegebied liggen.

Zoekgebied Dorpelijk scoort oranje voor geluid vanwege 14 woningen binnen 400 meter van het zoekgebied. Er zijn binnen het zoekgebied geen mogelijkheden om de windturbines zo te verschuiven dat deze woningen ontzien worden. Het aantal woningen is te groot om op een verantwoorde manier een hogere geluidbelasting toe te staan. Het betrekken van enkele woningen tot de inrichting van het mogelijke windpark kan er voor zorgen dat bij deze woningen niet voldaan hoeft te worden aan geluidsnormen. Zelfs als bij een handvol woningen de functionele binding wordt aangetoond is de ontwikkeling van een windpark twijfelachtig op de locatie.

Bij de overige zoekgebieden is het mogelijk om de woningen die 50 dB of meer ontvangen te ontzien door windturbines te schrappen en/of te verplaatsen.

De zoekgebieden Utrecht Science Park en Haarzuilens scoren oranje voor geluid omdat de relatieve toename van de gezondheidseffectscore hoog is. Dat betekent dat er relatief veel geluid bij komt ten opzichte van de huidige geluidbelasting. In Utrecht Science Park geldt dat met name voor windturbines in het oosten en minder voor de windturbine langs de A28. In Haarzuilens geldt dat met name voor het zuidelijk deel van het zoekgebied. De enige manier om deze scores naar geel te krijgen is door vermindering van het aantal windturbines. Hier is ruimte voor. Tevens is er wettelijk gezien geen norm voor toename van het aantal ernstig gehinderden. Het accepteren van een aanzienlijke toename door het bevoegd gezag vermindert het effect mogelijk, maar verhindert doorgang van het eventuele windpark niet.

Geen van de zoekgebieden kent nieuwbouwwoningen binnen de 50 dB Lden contour. De plaatsing van windturbines kan bij zoekgebieden zoals Lage Weide en USP

wel leiden tot grote mate van hinder bij woningen die verderop liggen, maar deze hinder is geen directe belemmering voor de ontwikkeling.

Door geluid reducerende maatregelen (het draaien van de wieken bij harde wind) en stilstandvoorzieningen kan het geluid tot beneden nog vast te stellen normen gebracht worden. Deze normen worden opgenomen in het omgevingsplan. Dit leidt echter tot een verminderde energieopbrengst. Deze maatregelen kunnen dus niet onbeperkt ingezet worden.

3.4 Slagschaduw

Zoals in de NRD is aangegeven wordt het thema slagschaduw gekoppeld aan de beoordeling van het thema geluid. Slagschaduw is weliswaar tot op grotere afstand waarneembaar, maar door de eenvoud van mitigatie wordt het milieueffect in de praktijk tot een minimum beperkt. Daarom is er in dit onderzoek gekozen om de beoordeling van slagschaduw deels gelijk te trekken aan de beoordeling van het onderdeel geluid, waarbij de meest negatieve score van de eerste twee criteria (gevoelige objecten met ≥ 50 dB en ≥ 44 dB) is gebruikt. De geluidsbelasting op nabijgelegen woningen is een goede indicator voor het rendementsverlies door het stilzetten van windturbines om aan de slagschaduwnorm te voldoen. Hieronder is de beoordeling op het thema slagschaduw weergegeven.

Tabel 39 Beoordeling bestaande woningen slagschaduw

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	-	-	-	0	-	-	-

In de NRD en planMER is besloten om het thema slagschaduw te koppelen aan de beoordeling van het thema geluid. Ook voor de nieuwbouwwoningen is deze koppeling en daarmee dezelfde methode toepasbaar. De meest negatieve score van de eerste twee criteria (gevoelige objecten met ≥ 50 dB en ≥ 44 dB) is gebruikt. Hieronder is de beoordeling op het thema slagschaduw weergegeven.

Tabel 40 Beoordeling nieuwbouwwoningen slagschaduw

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	--	-	0	0	0	-	0

3.4.1 *Optimalisatiemogelijkheden*

Slagschaduw kan door mitigerende maatregelen eenvoudig teruggebracht worden. De meest voorkomende mitigerende maatregel is stilstand op de momenten dat er slagschaduw optreedt. Het milieueffect is dan in alle zoekgebieden verwaarloosbaar, maar dat gaat dan wel ten koste van energieopbrengst. Voor Lage Weide en Dorpeldijk is de te verwachten opbrengstvermindering het grootst, omdat de woningen die slagschaduw kunnen ontvangen relatief dichtbij de windturbines staan en er daarom in grote delen van het jaar sprake zal zijn van stilstand bij zonneschijn. Tijdens volledig bewolkte dagen is er geen sprake van slagschaduw. Deze opbrengstvermindering is echter geen belemmering voor verdere ontwikkeling.

3.5 **Stiltegebieden**

3.5.1 *Beoordelingskader*

Omdat de provincie Utrecht veel drukte kent op het spoor, de weg, in de lucht en op industrieterreinen is er behoefte aan stilte onder inwoners. Daarvoor heeft de provincie stiltegebieden aangewezen. De stiltegebieden bestaan uit de stille kern, een bufferzone rondom het stiltegebied en een aandachtsgebied rondom het stiltegebied (1500 meter rondom een stiltegebied). In de gemeente Utrecht liggen geen stiltegebieden, geen bufferzones, maar wel aandachtsgebieden. Binnen de stille kern en de bufferzone geldt een 24-uursgemiddeld geluidsniveau van ten hoogste respectievelijk 40 dB(A) en 45 dB(A) (Interim Omgevingsverordening provincie Utrecht, 2021). Voor het aandachtsgebied rondom het stiltegebied geldt geen norm.

Figuur 30 Stiltegebieden in relatie tot zoekgebieden windenergie



De beoordeling van de zoekgebieden op de stiltegebieden is weergegeven in onderstaande beoordelingstabel. De beoordeling van stiltegebieden gaat als volgt: Als er geen relatie is tussen het zoekgebied en de stille kern of de bufferzone krijgt de locatie een score 0. Als er een relatie is tussen het zoekgebied en de bufferzone rondom het stiltegebied wordt de locatie met een enkele min beoordeeld. Indien het zoekgebied een relatie heeft met de stille kern wordt deze met een dubbele min beoordeeld. Een positieve beoordeling wordt niet uitgegeven voor de effectbeoordeling aandachtsgebied rondom het stiltegebied.

Tabel 41 Beoordelingstabel aandachtsgebied rondom het stiltegebied

--	Relatie met de stille kern
-	Relatie met de bufferzone van het stiltegebied
0	Geen relatie met de stille kern of de bufferzone
+	n.v.t.
++	n.v.t.

3.5.2 Effectbeoordeling

De beoordeling voor windenergie met betrekking tot het aandachtsgebied rondom het stiltegebied is als volgt:

Tabel 42 Score aandachtsgebieden stiltegebieden

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging t.o.v. stiltegebieden	0	0	0	0	0	0	0	0

3.5.3 *Optimalisatiemogelijkheden*

Het feit dat elk zoekgebied een 0 scoort geeft aan dat er geen optimalisatie benodigd is om windturbines mogelijk te maken op het aspect

3.6 **Recreatiezones en terreinen**

3.6.1 *Beoordelingskader*

Om te voorkomen dat steden aaneengroeien, moet er ruimte blijven voor recreatieve uitlopmogelijkheden. Bovenlokale dagrecreatieterreinen zijn gericht op de ontwikkeling van aan het recreatieve gebruik gerelateerde voorzieningen. Tevens bevat de gemeente recreatiezones die gericht zijn op de bescherming van de instandhouding en de bereikbaarheid van bestaande recreatieve voorzieningen (Interim Omgevingsverordening provincie Utrecht, 2021).

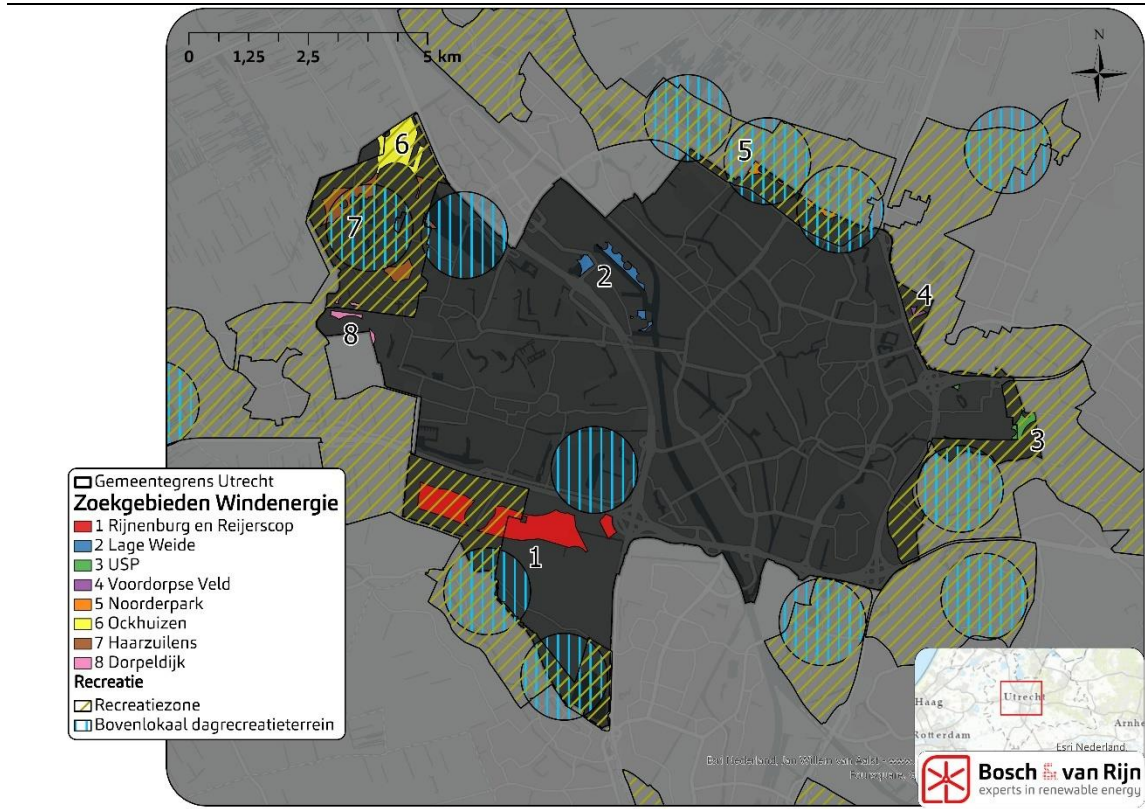
De beoordeling van de zoekgebieden op de recreatie is weergegeven in onderstaande beoordelingstabel. De beoordeling van recreatiezones en terreinen gaat als volgt:

Als er een grote relatie is tussen het zoekgebied en een bovenlokaal dagrecreatieterrein krijgt deze een dubbele min. Indien het zoekgebied een grote relatie met een recreatiezone heeft krijgt deze een enkele min. Als het zoekgebied een zeer beperkte tot geen relatie met een bovenlokaal dagrecreatieterrein of een recreatiezone heeft krijgt deze een nul. Een relatie met bovenlokaal dagrecreatieterrein wordt zwaarder gewogen omdat dit gebied specifiek is aangewezen om de recreatieve waarde van het gebied te versterken. Terwijl een recreatiezone zich richt op de bescherming van de instandhouding en de bereikbaarheid van bestaande recreatieve voorzieningen.

Tabel 43 Beoordelingstabel recreatiezones en terreinen

--	Grote relatie met bovenlokaal dagrecreatieterrein
-	Grote relatie met recreatiezone
0	Zeer beperkte tot geen relatie met een recreatiezone of bovenlokaal dagrecreatieterrein
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Figuur 31 Recreatiezones en terreinen in relatie tot zoekgebieden windenergie



3.6.2 Effectbeoordeling

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 44 Score recreatiezones en terreinen windenergie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	0	-	-	--	-	--	0

3.6.3 Optimalisatiemogelijkheden

De significant negatieve effecten bij de zoekgebieden Noorderpark en Haarzuilens kunnen leiden tot afbreuk van de recreatieve waarden van dit gebied, maar zijn geen directe belemmering voor het plaatsen van windturbines.

3.7 Ecologie

In dit onderdeel wordt gekeken en beoordeeld wat het effect is van windturbines in de verschillende zoekgebieden op het thema ecologie. Voor het aspect ecologie wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op gebieden (onderdeel gebiedsbescherming) en effecten op beschermde soorten (onderdeel soortenbescherming).

Voor de beoordeling van windturbinelocaties is een specifieke beoordeling gehanteerd, die aansluit bij de gevolgen van windenergie op soorten- en gebiedsniveau. In onderstaande paragrafen zijn de belangrijkste zaken uitgewerkt. De volledige ecologische beoordeling met nadere toelichtingen is te vinden in Bijlage A – Ecologie.

3.7.1 Gebiedsbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema gebiedsbescherming beschreven.

3.7.1.1 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect gebiedsbescherming is gekeken naar Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, de Groene contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkernen, zie Tabel 45.

Tabel 45 **Beoordelingscriteria ecologie gebiedsbescherming**

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie gebiedsbescherming	Effecten op Natura 2000-gebieden
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Groene contour
	Effecten op ganzenrustgebieden en weidevogelkernen

Voor de effecten op Natura 2000-gebieden is op hoofdlijnen gekeken en kwalitatief onderzocht of het optreden van significant negatieve effecten kan worden uitgesloten. Er is hierbij gekeken naar de ligging van de Natura 2000-gebieden, foerageer-afstanden van de aangewezen doelsoorten van betreffende Natura 2000-gebieden en naar effectafstanden voor vogels.

De effectafstanden zijn gebaseerd op verstoringafstanden voor vogels. Vogels kunnen namelijk in hoge mate (geluids)verstoring ondervinden, waarbij de maximale verstoringafstand 400-500 meter bedraagt (Hötker et al., 2006, Reichenbach, 2017). De effectafstand voor de beoordeling van Natura 2000-gebieden bedraagt derhalve 500 meter. Voor Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haec wordt een effectafstand van 300 meter gehanteerd, omdat voor dit gebied de zwartkopmeeuw is aangewezen met een verstoringafstand van 300 meter.

Daarnaast is gekeken naar de foerageer-afstanden van aangewezen doelsoorten (vogels) van de betreffende Natura 2000-gebieden. Wanneer de foerageer-afstand

groter is dan de afstand tot een zoekgebied, kunnen soorten uit Natura 2000-gebieden in potentie een relatie hebben met een zoekgebied. In dat geval kunnen effecten op voorhand niet worden uitgesloten.

Voor Natuurnetwerk Nederland, de Groene Contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkernen is een effectafstand gehanteerd van 200 meter. Deze afstand is gebaseerd op het feit dat weidevogels, zangvogels en roofvogels een verstoringafstand van 75-200 meter hebben (Reichenbach 2003; Hötker 2006; Steinborn et al. 2011; Steinborn & Steinmann 2014; Pearce-Higgins et al. 2012).

Onderstaande tabel geeft de scoretabel weer voor het onderdeel ecologie gebiedsbescherming.

Tabel 46
Scoretabel ecologie gebiedsbescherming²²

Criterion	--	-	0
Natura 2000-gebieden	In of overdraai over Natura 2000-gebieden	<300m zwartkopmeeuw of <500m (verstoring) of foerageerstanden aangewezen doelsoorten > afstand tot zoekgebied	>300m zwartkopmeeuw of >500m (verstoring)
NNN* en Groene contour	In of overdraai NNN/Groene contour	<200m	>200m
Ganzenrustgebieden en weidevogelkernen	In ganzenrustgebied of weidevogelkern	<200m	>200m

*200 meter verstoringafstand geldt enkel voor NNN-beheertypen waarbij kwalificerende broedvogelsoorten zijn aangewezen, zie voor toelichting Bijlage A (hoofdstuk 6).

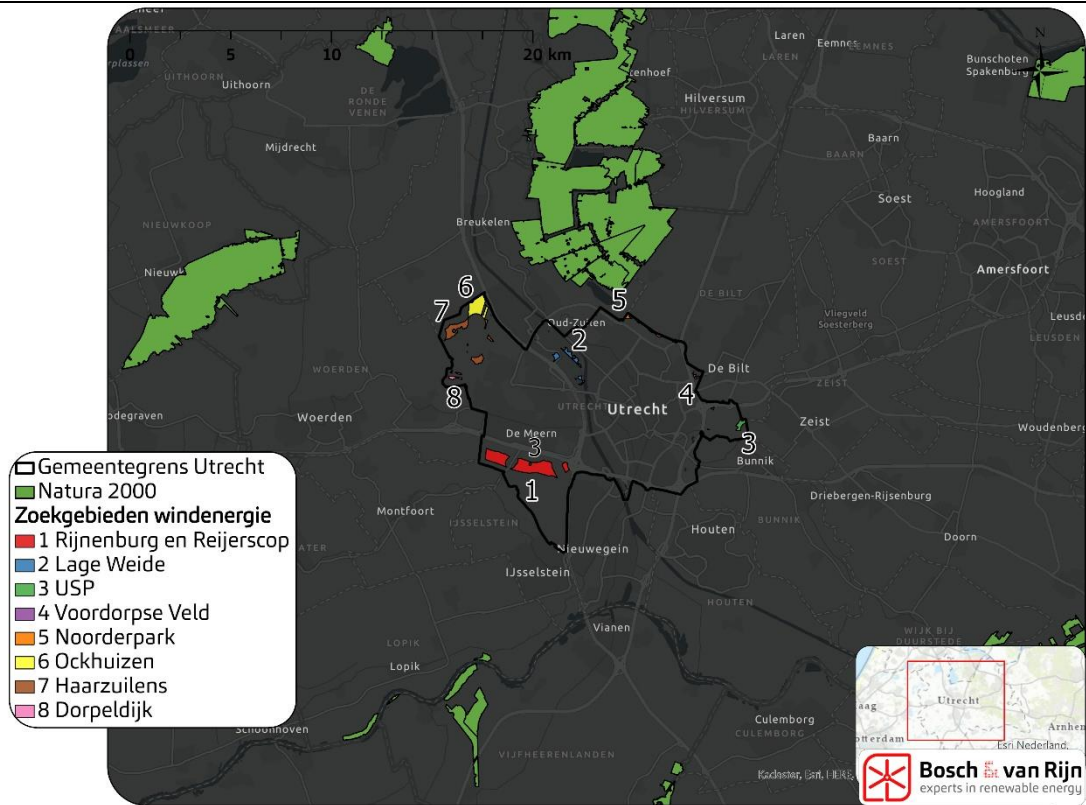
3.7.1.2 Effectbeoordeling

Natura 2000-gebieden

Geen van de aangewezen zoekgebieden ligt binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden, zie Figuur 32. 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.

²² Voor de beoordeling van gebiedsbescherming zijn de gehele zoekgebieden getoetst. Het gaat daarbij dus niet om locaties ('stippen') van exacte windturbine posities, aangezien deze in dit stadium nog enkel indicatief zijn. Door het gehele zoekgebied met een worst-case benadering te toetsen, zal de beoordeling van specifieke windturbine posities altijd binnen de gegeven score liggen. Een windpark gelegen binnen het zoekgebied kan derhalve dus niet negatiever scoren dan de score gegeven aan het gehele zoekgebied.

Figuur 32 Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van zoekgebieden voor windenergie.



De afstand met Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen tot alle zoekgebieden is kleiner dan de foerageerstanden voor enkele aangewezen vogelsoorten. Dit betreft de volgende aangewezen doelsoorten: purperreiger, aalscholver, kolgans, grauwe gans, smient en tafeleend. Gezien deze foerageerstanden is het niet uit te sluiten dat onder deze aangewezen doelsoorten aanvaringslachtoffers vallen. Alle zoekgebieden scoren derhalve licht negatief (score -).

Stikstofdepositie

Bij realisatie van windturbines kan sprake zijn van een tijdelijke en relatief beperkte stikstofuitstoot. Van stikstofdepositie is met name sprake in de aanlegfase van de windturbines en de daarbij behorende voorzieningen. In de exploitatiefase betreft dit enkel incidentele verkeersbewegingen in het geval van onderhoud. Enkele zoekgebieden liggen op een korte afstand van Natura 2000-gebieden. Bij realisatie van windturbines in deze zoekgebieden kan de aanlegfase resulteren in een tijdelijke en beperkte stikstofdepositie (score -). Dit kan resulteren in een vergunningsverplichting Wet natuurbescherming, maar de verwachting is dat het aspect stikstof niet zorgt voor significant negatieve effecten. De mogelijke stikstofdepositie wordt op projectniveau in kaart gebracht d.m.v. een AERIUS-berekening.

Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour

Geen van de zoekgebieden voor windenergie is gelegen binnen Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Groene Contour. Wel grenzen enkele van de zoekgebieden aan NNN. Dit geldt voor de volgende zoekgebieden: USP (3), Voordorpse Veld (4), Noor-

derpark (5), Ockhuizen (6), Haarzuilens (7) en Dorpeldijk (8). Zoekgebied Haarzuilens (7) is het dichtstbijzijnde zoekgebied bij de Groene Contour en ligt op een afstand van ca. 30 meter (score -).

Figuur 33 geeft de ligging van het NNN en Groene Contour weer ten opzichte van de zoekgebieden voor windturbines.

Figuur 33 Ligging Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour ten opzichte van de zoekgebieden voor windenergie.

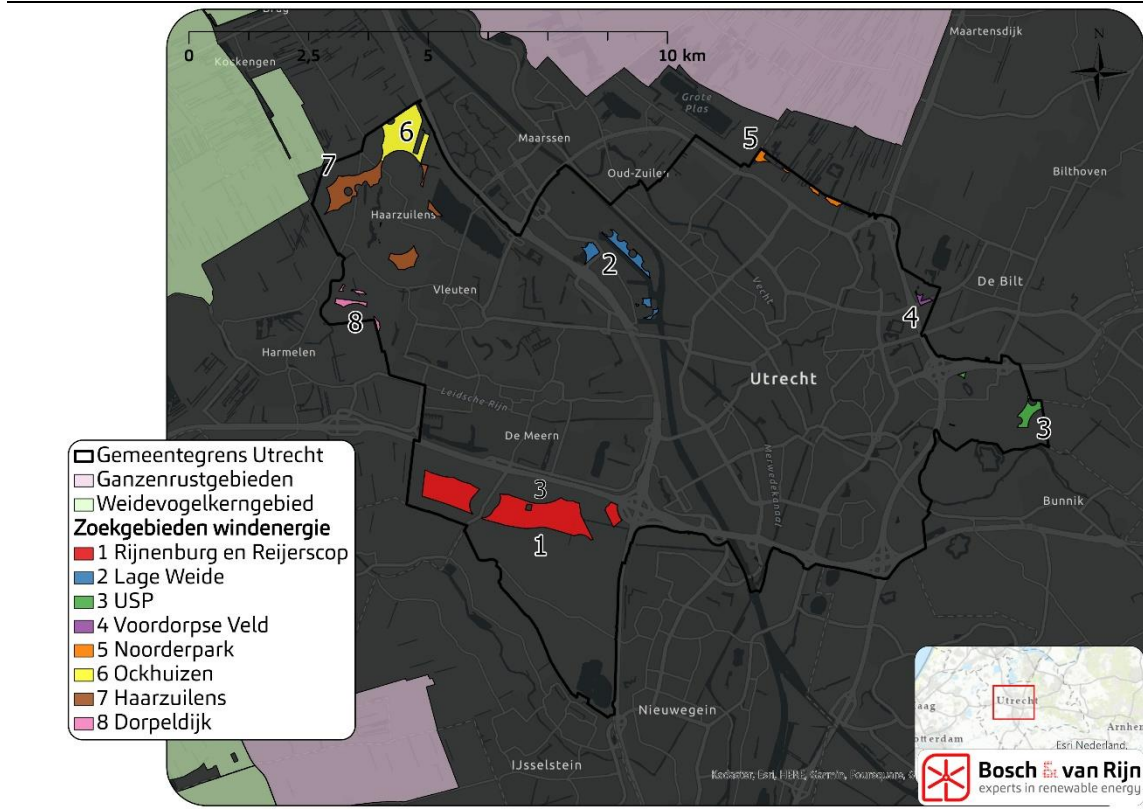


Voor zoekgebieden: USP (3), Noorderpark (5), Ockhuizen (6) en Haarzuilens (7) en Dorpeldijk (8) geldt dat de NNN-beheertypen met kwalificerende broedvogels aanwezig zijn én binnen de effect afstand van 200 meter gelegen zijn (score -).

Gezamenrustgebieden en foerageergebieden

Geen van de zoekgebieden voor windenergie is gelegen binnen ganzenrustgebied en/of weidevogelkernen en de daaromheen liggende verstoringsafstand (score 0). Het dichtstbijzijnde zoekgebied tot een ganzenrustgebied is Noorderpark (5), dat op een afstand van ca. 700 meter gelegen is. Zoekgebied Haarzuilens (7) is gelegen op ca. 400 meter ten opzichte van weidevogelkerngebied, zie Figuur 34.

Figuur 34 Ligging ganzenrustgebieden en weidevogelkernen ten opzichte van de zoekgebieden voor windenergie.



3.7.1.3 Conclusie

Op basis van de scoretabel scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema ecologie gebiedsbescherming:

Tabel 47 Effectbeoordeling windenergie ecologie gebiedsbescherming

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	-	-	-	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0

3.7.2 Soortenbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema soortenbescherming beschreven.

3.7.2.1 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming is gekeken naar gemeentelijke Natuurwaardenkaart. Deze Natuurwaardenkaart is gebaseerd op waarnemingen uit de Nationale databank Flora en Fauna (NDFD) en laat zien waar beschermde soorten voorkomen of potentieel kunnen voorkomen, uitgaande van de geschiktheid van het leefgebied. Binnen de kaart wordt onderscheid gemaakt tussen de beschermde soorten door de Wet natuurbescherming en soorten beschermd via de Utrechtse soortenlijst. In laatstgenoemde staan 64 soorten opgenomen die gezien worden als waardevol of kenmerkend voor de provincie Utrecht. In Bijlage A (hoofdstuk 5) is een overzicht gegeven van alle voorkomende soorten per zoekgebied.

Op de Natuurwaardenkaart zijn geen aantallen te zien. De score is toegekend op basis van de grootte van het leefgebied binnen een zoekgebied²³. Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming zijn de vijf verschillende biotopen uit de Natuurwaardenkaart gehanteerd. Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de effecten van alle biotopen tezamen. Tevens zijn de provinciale windturbine risicokaarten van SOVON Vogelonderzoek²⁴ gebruikt om de (mogelijke) effecten op vogels en vleermuizen in kaart te brengen. De methodiek/criteria voor de totstandkoming van de kaarten is nader uitgelegd in het bijbehorende Achtergronddocument Gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines in de provincie Utrecht²⁵. Zie onderstaand tekstkader voor een nadere toelichting op de interpretatie van de gevoeligheidskaarten.

²³ Wanneer het leefgebied van een soort grotendeels of binnen het gehele zoekgebied voorkomt, scoort deze biotoop negatiever dan wanneer slechts een klein(er) gedeelte van het leefgebied binnen een zoekgebied gelegen is. Daarbij is ook gekeken welke soorten dit betreft (zie Bijlage A voor een overzicht van de soorten per zoekgebied)

²⁴ Zie ook: [Gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines in de provincie Utrecht \(arcgis.com\)](https://arcgis.com)

²⁵ Stahl J. & Epe M. (eds) 2021. Gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines in de provincie Utrecht. Achtergronddocument bij de ruimtelijke modellering van verspreiding en vliegbewegingen. Sovon-rapport 2021/18. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, Rapport Zoogdierverseniging 2021.03, Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Interpretatie gevoeligheidskaarten

In opdracht van de provincie Utrecht is door Sovon Vogelonderzoek Nederland, De Zoogdiervereniging en Waardenburg Ecology (voorheen: Bureau Waardenburg) onderzocht waar kwetsbare vogel- en vleermuissoorten binnen de provincie voorkomen. Op basis van verspreidingsgegevens, aantallen en vliegbewegingen zijn kaarten gemaakt met gebieden waar naar verwachting de risico's op kwetsbare soorten door de realisatie van windturbines het grootst zijn.

Voor de interpretatie van de gevoeligheidskaarten is het belang aan te geven dat de kaarten niet de daadwerkelijke aanwezigheid van vogels en vleermuizen laten zien. Hieronder is nader toegelicht hoe de kaartbeelden geïnterpreteerd dienen te worden. Deze informatie is afkomstig uit het achtergronddocument 'Gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines in de provincie Utrecht'.

Vogels

De kaarten geven in kleuren weer in welke mate vogelsoorten binnen een bepaald gebied worden verwacht die gevoelig zijn voor de negatieve impact van windturbines, hetzij doordat er een reële kans is op aanvaringen waardoor relevante sterfte optreedt, hetzij doordat er een reële kans is dat dusdanige verstoring optreedt dat effecten op populaties te zien zijn. Vanuit de optiek van vogels zijn deze kansen dus in feite risico's, ze geven de kans aan dat er negatieve effecten optreden. De rood-tinten geven gebieden weer met hogere kansen, de witte-blauwe gebieden geven lagere kansen weer. De kaartkleuren betreffen daarbij relatieve waarden voor de risico's. De provinciale kaart is zodanig uitgewerkt dat er een goed zichtbaar gedifferentieerd verschil is tussen de diverse locaties in de regio. De kaarten bevatten geen inschattingen over werkelijke sterftetekansen door aanvaringen, dus er kunnen geen inschattingen worden gemaakt wat het effect van windturbines is voor lokale, regionale of landelijke populaties. De kaarten kunnen gebruikt worden als 'zoekkaarten' voor gebieden waar mogelijk weinig risico op negatieve effecten zijn of als risicokaarten voor gebieden waar een grote kans op negatieve effecten te verwachten valt. Nader (ecologisch) veldonderzoek op concreet projectniveau is in elk geval noodzakelijk.

Vleermuizen

De gevoeligheidskaarten geven alleen een relatief risico weer op het voorkomen van de specifieke vliegbeweging die gemodelleerd is en waarbij het resultaat steeds is gerepresenteerd in een tienpuntsschaal (waarbij 10 de hoogste kans op voorkomen van de soortfunctiecombinatie weergeeft en 0 de laagste kans). De verwachting is berekend op basis van de aanwezigheid van soorten en kennis over de eisen van betreffende leefgebieden. Op basis van de gevoeligheidskaarten kan geen oordeel worden gegeven over de mogelijkheid van het plaatsen van windturbines binnen een gebied. Dit is namelijk afhankelijk van de aan/afwezigheid en talrijkheid van soorten. Of en hoeveel slachtoffers er daadwerkelijk zouden kunnen vallen, is ook afhankelijk van de talrijkheid van de soort op een specifieke locatie. Hiervoor is dan ook altijd nader ecologisch (veld)onderzoek op concreet projectniveau nodig. De kaarten geven inzicht in naar welke soorten en vliegbewegingen waarschijnlijk nader onderzoek nodig zal zijn.

Tabel 48 geeft een overzicht van de beoordelingscriteria voor ecologie onderdeel soortenbescherming.

Tabel 48 Beoordelingscriteria ecologie soortenbescherming.

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie soortenbescherming	Effecten op soorten van biotoop 'Steen en gebouwen'
	Effecten op soorten van biotoop 'Oever en water'
	Effecten op soorten van biotoop 'Bomen, bos en struiken'
	Effecten op soorten van biotoop 'Gras en kruiden'
	Effecten op soorten van biotoop 'Biotoop overstijgende soort'
	Effecten op vogels: vogeltrek
	Effecten op niet-broedvogels
	Effecten op broedvogels
	Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd
	Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)
	Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd
	Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)
	Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd
	Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)
	Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd
	Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)
	Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	

3.7.2.2 *Effectbeoordeling biotopen*

Het beoordelingskader voor het aspect soortenbescherming (biotopen) is als volgt geformuleerd:

Tabel 49 Scores effectbeoordeling soortenbescherming voor windenergie

--	Zoekgebied is grotendeels gelegen binnen gebied met beschermde soorten. Kans op negatieve effecten is groot en ondanks maatregelen in voorstadium moeilijk te voorkomen/verminderen.
-	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met beschermde soorten. Kans op negatieve effecten op soorten is beperkt en/of effecten zijn door maatregelen in voorstadium goed te verminderen.
0	Zoekgebied is gelegen buiten gebied met beschermde soorten of soorten met provinciale vrijstelling. Kans op negatieve effecten op soorten is zeer klein of afwezig.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Zoekgebied 1: Rijnenburg & Reijerscop

Binnen zoekgebied Rijnenburg & Reijerscop komen binnen de biotopen (2) 'Oever en water' en (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' een aantal zwaar beschermde soorten voor. Effecten kunnen worden voorkomen door met deze soorten rekening te houden bij de locatiekeuze en tijdens werkzaamheden in de aanlegfase (score -). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor (score 0).

Zoekgebied 2: Lage Weide

Binnen zoekgebied 2 komt binnen biotoop (3) 'Bos, bomen en struiken' de zwaar beschermde soort de boomvalk voor. Dit betreft enkel een klein gebied in het zuiden van het zoekgebied. Door rekening te houden met de soort bij de locatiekeuze in het voorstadium kunnen effecten worden beperkt (score -). De overige biotopen binnen het zoekgebied scoren 0.

Zoekgebied 3: USP

Binnen zoekgebied USP komen alleen binnen de biotoop (4) 'Gras en kruiden' geen zwaar beschermde soorten voor. Binnen de andere vier biotopen komen zwaar beschermde soorten voor binnen een klein/gemiddeld groot gedeelte van het gebied (score -).

Zoekgebied 4: Voordorpse Veld

Binnen zoekgebied Voordorpse Veld komen binnen de biotopen (2) 'Oever en water' (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten en/of voor windenergie gevoelige soorten voor (score -). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor (score 0).

Zoekgebied 5: Noorderpark

Binnen zoekgebied Noorderpark komen binnen de biotopen (2) 'Oever en water' en (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' een aantal zwaar beschermde soorten voor. Effecten kunnen worden voorkomen door met deze soorten rekening te houden bij de locatiekeuze en tijdens werkzaamheden in de aanlegfase (score -). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor of enkel soorten met een provinciale vrijstelling (score 0).

Zoekgebied 6: Ockhuizen

Binnen zoekgebied Ockhuizen komen binnen de biotopen (2) 'Oever en water', (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' een aantal zwaar beschermde soorten voor. Dit betreffen klein/middelmatige grote gebieden. Effecten zijn dermate goed te voorkomen en/of verminderen door o.a. bij de locatiekeuze rekening te houden met de soorten en buiten kwetsbare perioden te werken. Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor of enkel soorten met een provinciale vrijstelling (score 0).

Zoekgebied 7: Haarzuilens

Binnen zoekgebied Haarzuilens komen binnen alle biotopen zwaar en licht/gemeentelijk beschermde soorten voor. Voor biotoop (3) 'Bomen, bos, en struiken' is veel potentieel leefgebied aanwezig voor verschillende vogel- en vleermuissoorten in en rondom het zoekgebied. Aangezien het hier om veel verschillende soorten gaat, is de score negatief (-) toegekend. Mitigerende maatregelen in de vorm van een stilstandvoorziening zijn naar alle waarschijnlijkheid noodzakelijk in dit gebied.

Zoekgebied 8: Dorpeldijk

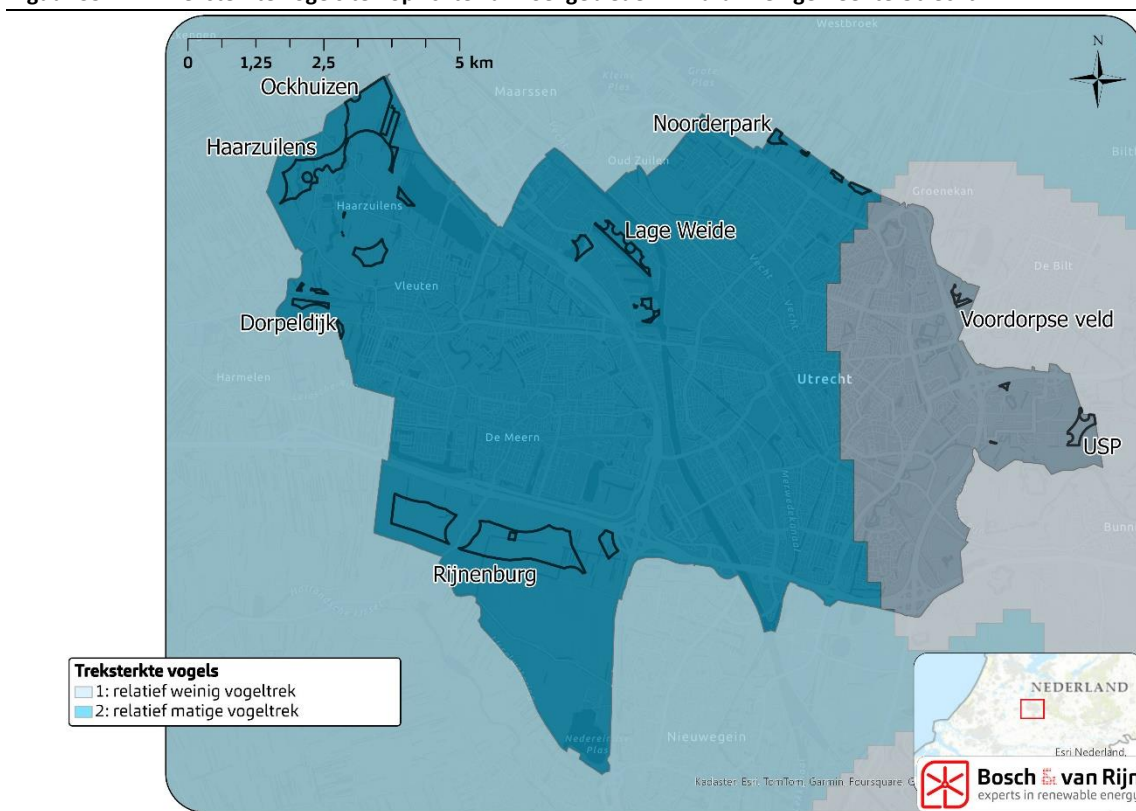
Binnen zoekgebied Dorpeldijk komen alleen binnen de biotoop (4) 'Gras en kruiden' geen zwaar beschermde soorten voor. Binnen de andere vier biotopen komen zwaar beschermde soorten voor, echter betreffen dit slechts kleine/gemiddelde gedeeltes van het gebied (score -).

3.7.2.3 Gevoeligheidskaart vogeltrek

In Nederland worden op vele locaties in het najaar en voorjaar trekvogels geteld. Dit wordt ook wel de zichtbare landtrek genoemd. Deze landtrek die veelal overdag plaatsvindt is aanwezig in lagere luchtlagen (< 150 meter) en valt dus binnen het bereik van de windturbines. De meeste trek binnen Nederland bevindt zich langs de kust, het IJsselmeer en zuidoost-Nederland. Op basis van de zichtbare landtrek is voor de provincie Utrecht een modellering van de relatieve treksterkte in kaart gebracht, zie Figuur 35.

De totstandkoming van de legenda staat nader toegelicht in Achtergronddocument vogels en vleermuizen (Stahl J. & Epe M. 2021).

Figuur 35 Treksterkte vogels ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Om de effecten op de seizoensgebonden vliegbewegingen in kaart te brengen is gekeken naar de ligging van de windzoekgebieden ten opzichte van de verschillende relatieve treksterktes binnen de provincie Utrecht. Zie Tabel 50 voor de scoretabel.

Tabel 50 Scoretabel gevoeligheidskaart vogeltrek

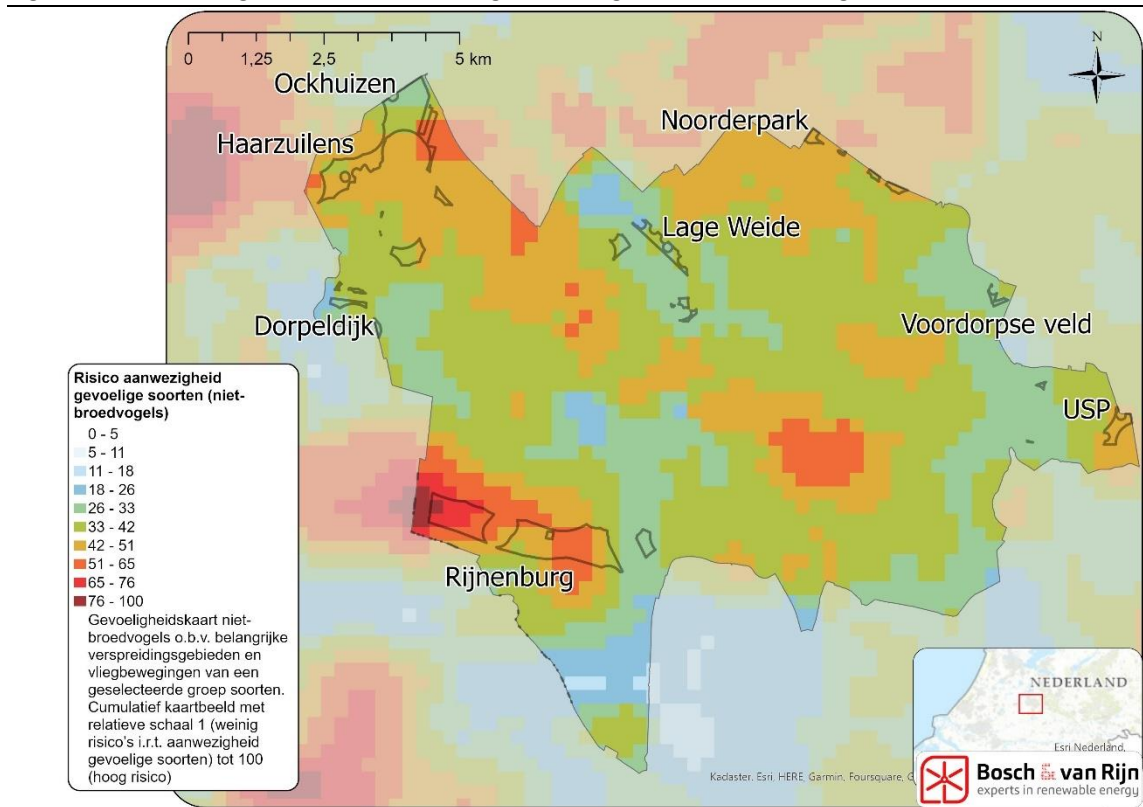
Beoordelingscriterium	1	2	0
Vogeltrek	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met relatief veel vogeltrek	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met relatief matige vogeltrek	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met relatief weinig vogeltrek

3.7.2.4 Gevoeligheid (niet)broedvogels voor windenergie

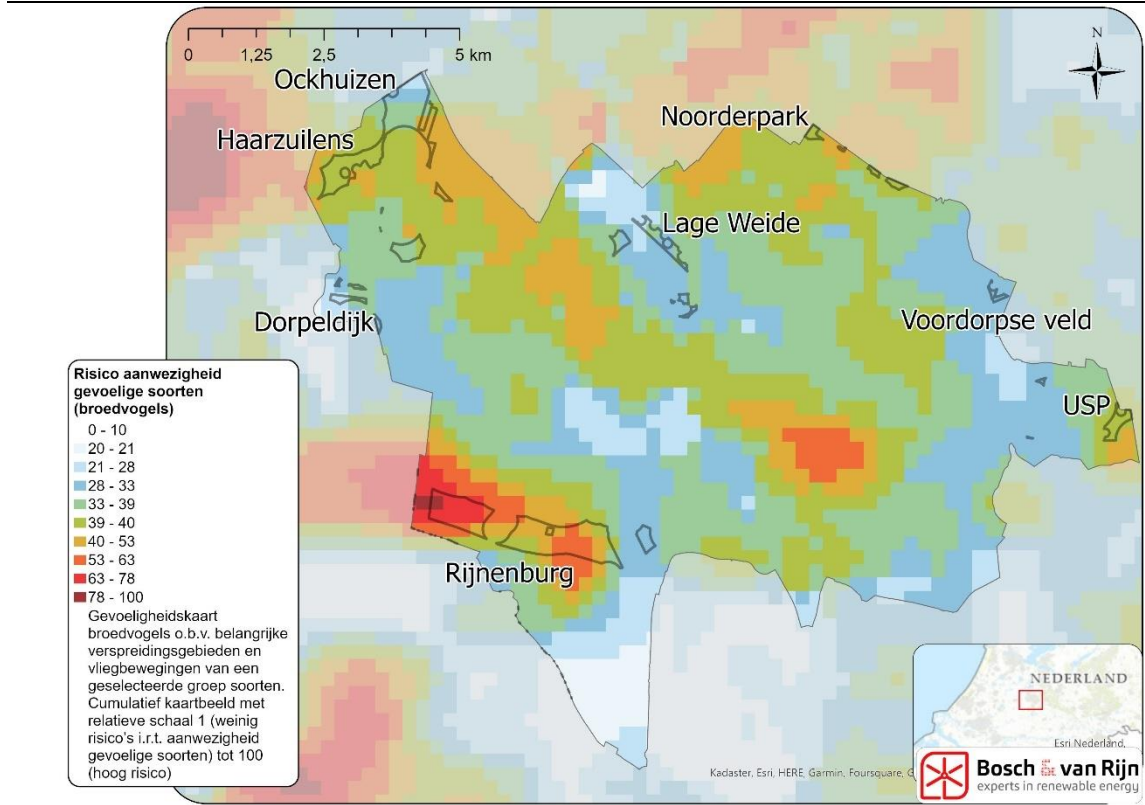
De gevoeligheidskaarten voor niet-broedvogels en broedvogels betreffen risico-waarderingskaarten die aangeven wat de verschillen zijn ten aanzien van de kwetsbaarheid voor effecten van windturbines. De gevoeligheidskaarten zijn gemaakt op basis van verspreidingsgegevens en vliegbewegingen, waarbinnen ook de kwetsbaarheidsscores van de verschillende soorten zijn verwerkt.

Over het algemeen geldt dat de lichte kleuren aangeven dat er weinig/minder risico's zijn voor de aanwezigheid van gevoelige soorten, en de donkere kleuren aangeven dat er een hoog risico is op de aanwezigheid van gevoelige soorten. Zie Figuur 36 en Figuur 37.

Figuur 36 Gevoeligheidskaart niet-broedvogels en zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Figuur 37 Gevoeligheidskaart broedvogels en zoekgebieden voor wind binnen gemeente Utrecht



Om de effecten op (niet)-broedvogels in kaart te brengen is gekeken naar de gevoeligheid van de kwetsbare soorten binnen een zoekgebied. De gevoeligheid is weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 100 (hoog risico). Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van de hoogste gevoeligheid binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 51 geeft de scoretabel weer voor zowel niet-broedvogels als broedvogels.

Tabel 51 Scoretabel gevoeligheid niet broedvogels en broedvogels

Beoordelingscriterium	1	2	0
Niet-broedvogels	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge risico's voor niet broedvogels (gevoeligheid 51 – 100)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde risico's voor niet broedvogels (gevoeligheid 18 – 51)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage risico's voor niet broedvogels (gevoeligheid 0 – 18)
Broedvogels	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge risico's voor broedvogels (gevoeligheid 53 – 100)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde risico's voor broedvogels (gevoeligheid 28 – 53)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage risico's voor broedvogels (gevoeligheid 0 – 28)

3.7.2.5 Gevoeligheidskaarten vleermuizen

Uit verschillende (wetenschappelijke) onderzoeken komt naar voren dat windturbines potentieel veel aanvaringslachtoffers maken onder vleermuizen. Onder vleermuizen vallen (relatief gezien) met name aanvaringslachtoffers onder soorten die in een open omgeving op grote hoogte (binnen rotorbereik) jagen. Het gaat daarbij

om gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis. Vleermuizen kunnen slachtoffer worden door directe aanraking met een draaiend rotorblad. Er zijn daarbij geen aanwijzingen dat vleermuizen tegen de mast van de windturbine aanvliegen, aangezien zij met echolocatie stilstaande objecten goed kunnen waarnemen. In eerdere onderzoeken werd barotrauma vaak als doodsoorzaak benoemd. Barotrauma treedt op door verschillen in luchtdruk, waardoor verwondingen bij de vleermuizen worden veroorzaakt. Op basis van resultaten uit recent onderzoek blijkt dit geen wezenlijke factor te zijn (Lawson et al., 2020²⁶).

Gewinning aan draaiende rotorbladen en het gevaar van windturbines treedt niet/nauwelijks op bij vleermuizen (Stahl J. & Epe M. 2021). Daarnaast is bekend dat de kwaliteit van het leefgebied, zoals verblijfplaatsen, verbindingen of foerageergebied kan afnemen door de realisatie van windturbines binnen bepaalde locaties. Ook kan verstoring door windturbinegeluid voor vleermuizen optreden.

Binnen de provincie Utrecht komen zeven vleermuissoorten voor, waarvan ook bekend is dat zij regelmatig als aanvaringslachtoffer worden aangetroffen. Er zijn maar weinig waarnemingen van vleermuizen bekend. De kaartbeelden zijn gemaakt op basis van expertkennis die vervolgens getoetst is tegen de beschikbare waarnemingen. Een nadere toelichting op de methode voor het bepalen van de gevoelige vleermuissoorten staat beschreven in Achtergronddocument vogels en vleermuizen (Stahl J. & Epe M. 2021).

De kaartbeelden voor vleermuizen geven een relatief risico weer op het voorkomen van de specifieke gemodelleerde vliegbeweging. Dit is weergegeven op een tienpuntschaal, waarbij 10 (rode kleuren) de hoogste kans op voorkomen van de soortfunctiecombinatie weergeeft en 0 (groene kleuren) de laagste kans.

NB. De kaarten zijn onderling niet te vergelijken en de waarden van de verschillende kaarten kunnen niet bij elkaar worden opgeteld om een totaal score (per soort) te krijgen. Derhalve gaat de beoordeling per soort in op effecten in verschillende gevoelige perioden en functies/gedrag van betreffende soort. Dit betreft expliciet een risico inschatting. Er kunnen nu geen absolute getallen worden verbonden aan de soorten.

3.7.2.6 Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is de meest voorkomende vleermuissoort binnen Nederland. De soort verblijft in gebouwen, zoals in spouwmuren, achter gevels en onder daken. De beschutte foerageergebieden liggen veelal binnen enkele kilometers van de verblijfplaatsen. De gewone dwergvleermuis maakt tijdens foerageervluchten gebruik van vaste vliegroutes langs lijnvormige elementen in het landschap. De winterverblijfplaatsen liggen veelal op maximaal enkele tientallen kilometers van de zomerverblijfplaatsen.

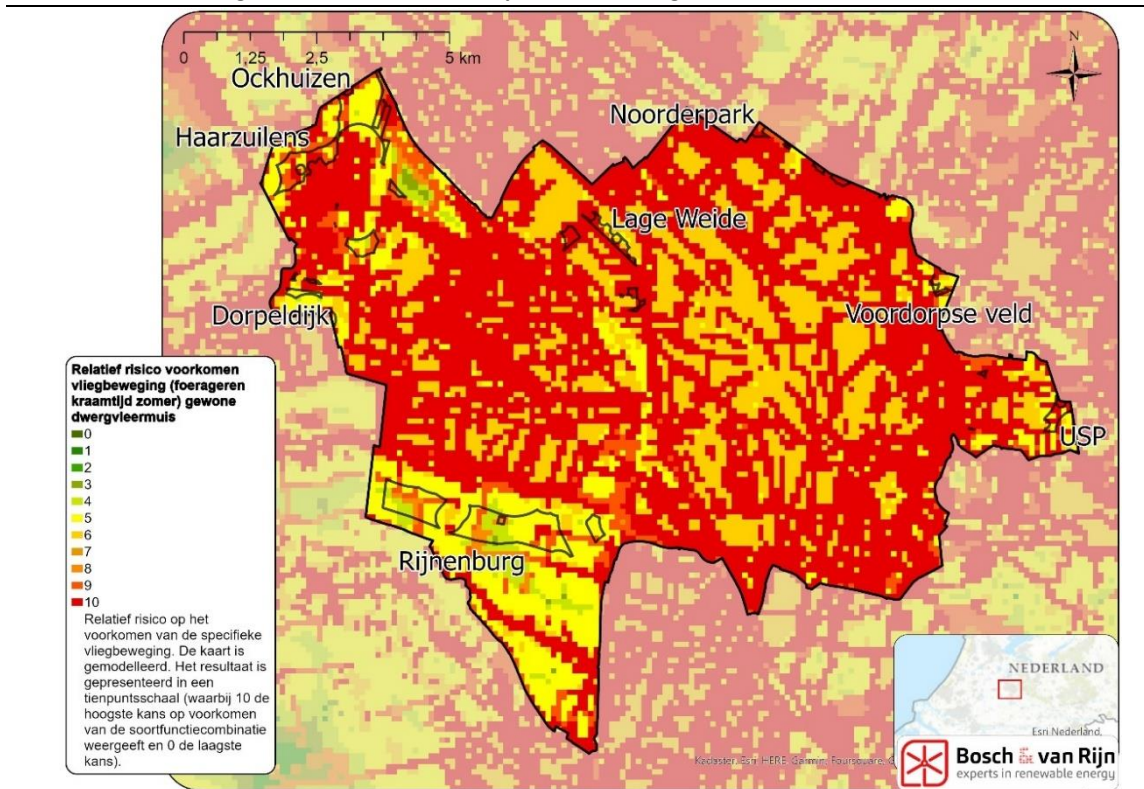
²⁶ Lawson, M., D. Jenne, R. Thresher, D. Houck, J. Wimsatt & B. Straw, 2020. An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats. PLoS One 15(12).

De gewone dwergvleermuis is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: migratielandschap tijdens de trektijd en tijdens de kraamtijd in foerageergebied. Voor de soort geldt dat deze tijdens de kraamtijd kunnen gaan jagen nabij windturbines, aangezien insecten dan kunnen gaan zwermen bij de windturbines. Dit gebeurt bij relatief hogere temperaturen en lage windsnelheden. Dit risico wordt echter alleen concreet wanneer de soorten al foeragerend in de omgeving van de turbines aanwezig zijn.

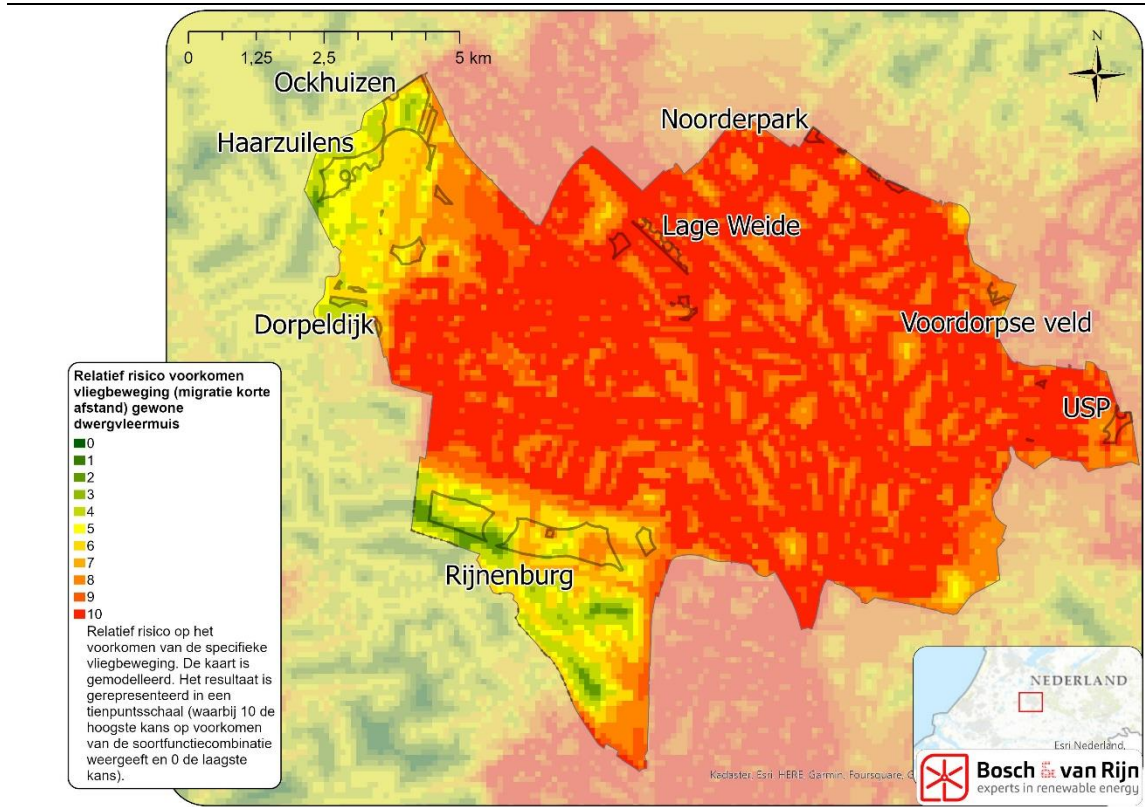
Om de effecten op de gewone dwergvleermuis in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de gewone dwergvleermuis binnen een zoekgebied foeragerend voorkomt in de kraamtijd en, zie Figuur 38
- dat de gewone dwergvleermuis binnen een zoekgebied (op korte afstand) migreert tussen gebieden met zomer- en kraamverblijven en gebieden met (massa) winterverblijven, zie Figuur 39.

Figuur 38 Relatief risico op het voorkomen van foeragerende gewone dwergvleermuizen in zomer kraamtijd binnen gemeente Utrecht en ten opzichte van zoekgebieden wind.



Figuur 39 Relatief risico op het voorkomen van migratie korte afstand voor gewone dwergvleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 52 geeft de scoretabel weer voor gewone dwergvleermuis.

Tabel 52 Scoretabel gewone dwergvleermuis (o.b.v. kaartbeeld foerageren kraamtijd en migratie korte afstand)

Beoordelingscriterium	10	5	0
Gewone dwergvleermuis (foerageren kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).
Gewone dwergvleermuis (migratie korte afstand)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van gewone dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).

3.7.2.7 Ruige dwergvleermuis

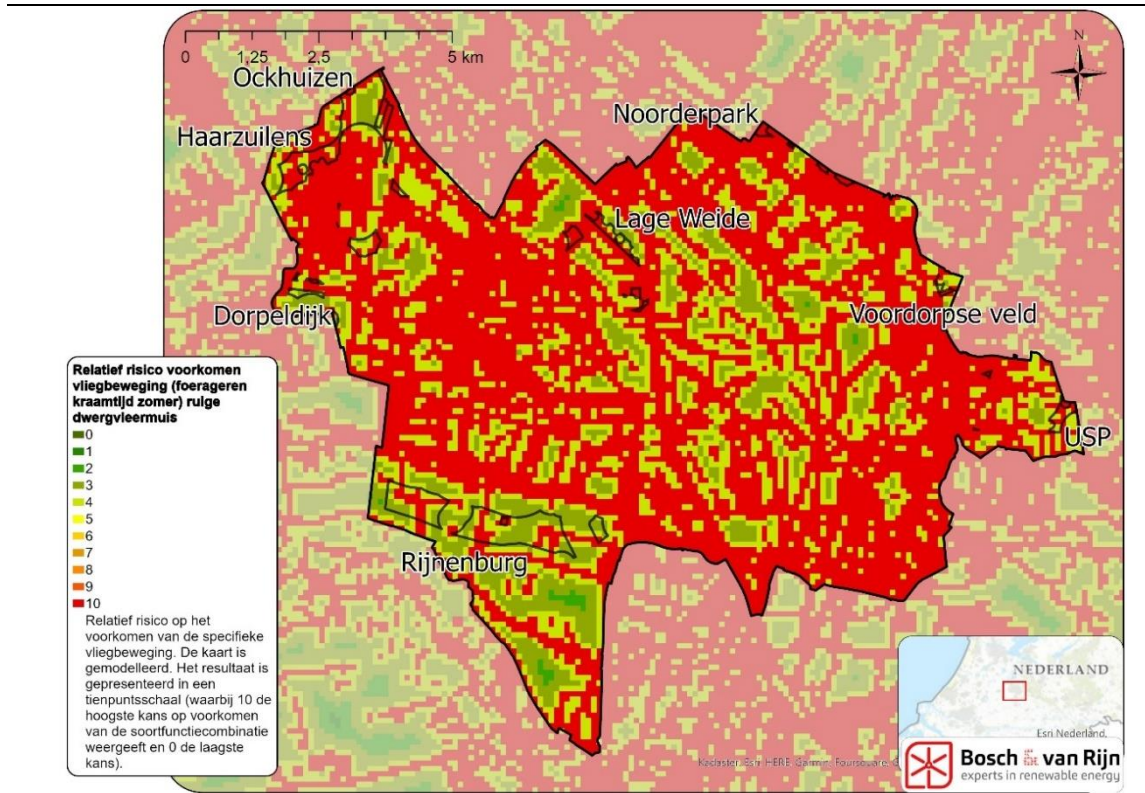
De ruige dwergvleermuis komt in Nederland vooral voor in het migratieseizoen, balts en paring (najaar). In de zomer komt de ruige dwergvleermuis relatief weinig voor in Nederland. In de migratieperiode, vanaf augustus, komen vrouwtjes vanuit Noordoost Europa naar Nederland. Ze migreren hierbij over grote afstanden, van vele honderden kilometers, en volgen grote landschapselementen, zoals kustlijnen en rivieren.

De ruige dwergvleermuis is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: migratielandschap tijdens de trektijd en tijdens de kraamtijd in foerageergebied. Voor de soort geldt dat deze tijdens de kraamtijd kunnen gaan jagen nabij windturbines, aangezien insecten dan kunnen gaan zwermen bij de windturbines. Dit gebeurt bij relatief hogere temperaturen en geen tot lage windsnelheden. Dit risico wordt echter alleen concreet wanneer de soorten al foeragerend in de omgeving van de turbines aanwezig zijn.

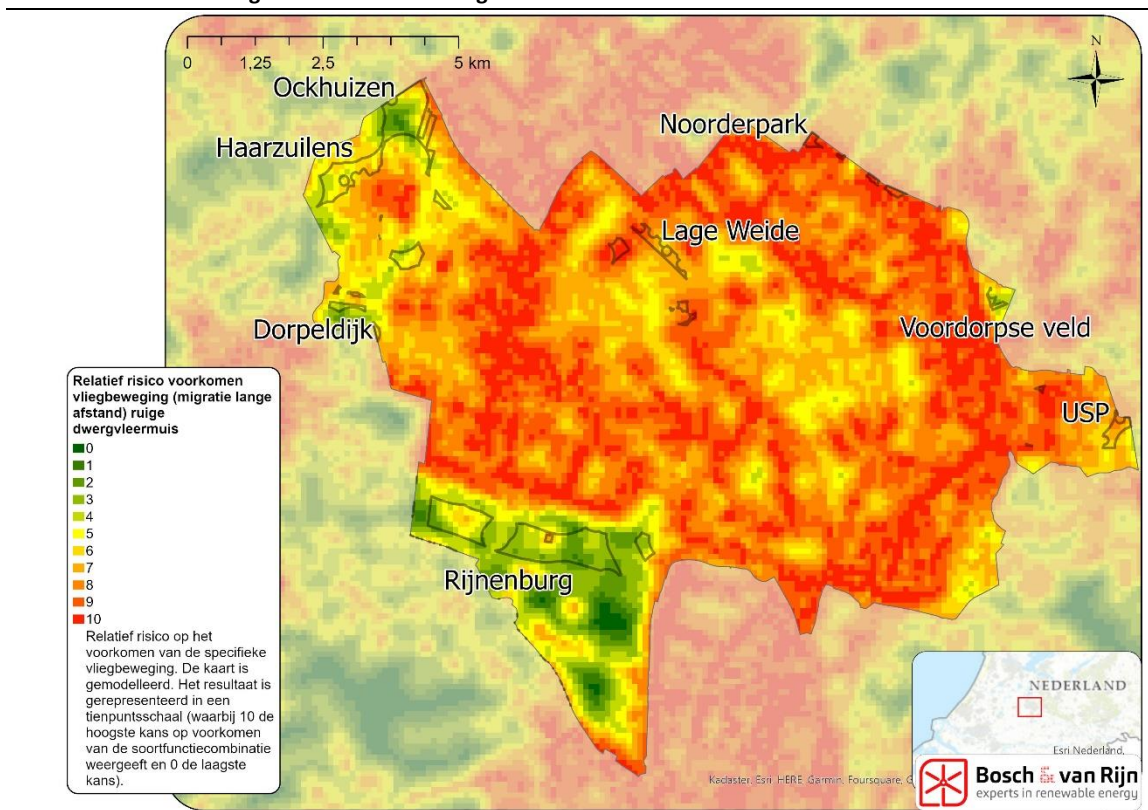
Om de effecten op de ruige dwergvleermuis in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de ruige dwergvleermuis binnen een zoekgebied foeragerend voorkomt in de kraamtijd en, zie Figuur 40;
- dat de ruige dwergvleermuis binnen een zoekgebied (op lange afstand) migreert tussen gebieden met zomer- en kraamverblijven en gebieden met (massa) winterverblijven, zie Figuur 41.

Figuur 40 Relatief risico op het voorkomen van foeragerende ruige dwergvleermuizen in zomer kraamtijd ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Figuur 41 Relatief risico op het voorkomen van migratie lange afstand voor ruige dwergvleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Voor de beoordeling is worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 53 geeft de scoretabel weer voor ruige dwergvleermuis.

Tabel 53 Scoretabel ruige dwergvleermuis (o.b.v. kaartbeeld foerageren kraamtijd en migratie lange afstand)

Beoordelingscriterium	10	5	0
Ruige dwergvleermuis (foerageren kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).
Ruige dwergvleermuis (migratie lange afstand)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van ruige dwergvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).

3.7.2.8 Rosse vleermuis

De rosse vleermuis is een boombewonende soort en derhalve gebonden aan (oude) bossen voor verblijfplaatsen. De soort foerageert deels in de omgeving van

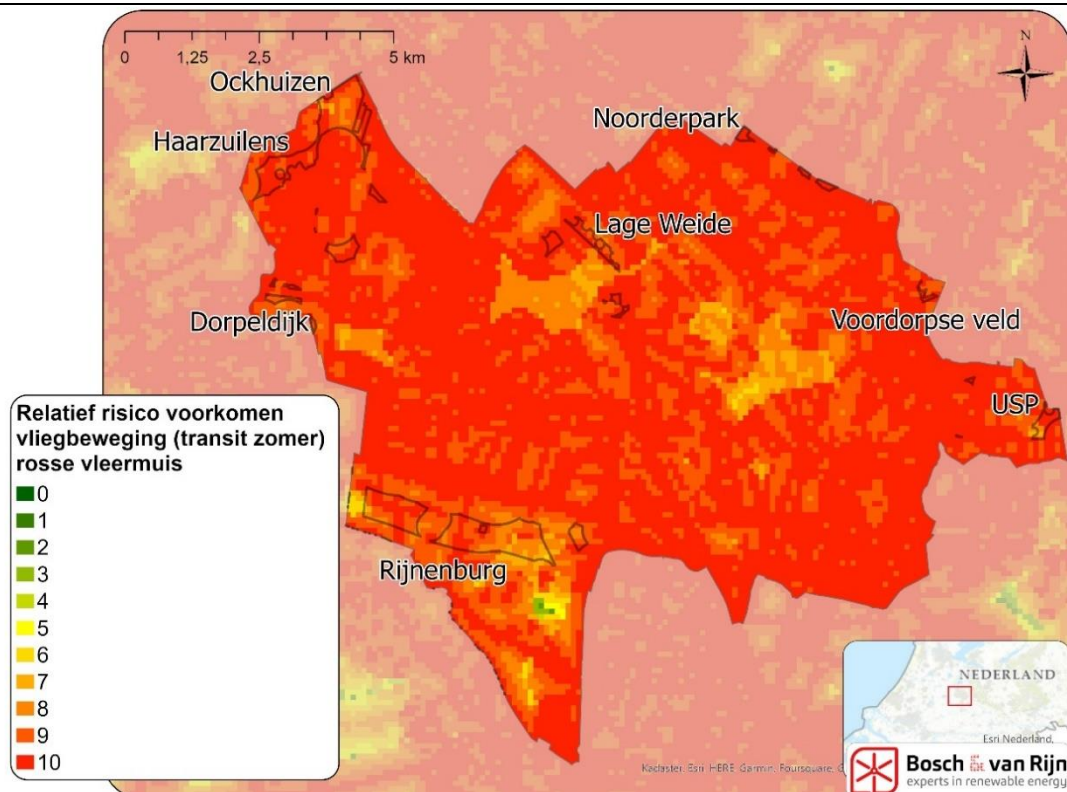
verblijfplaatsen met afstanden van enkele tot tientallen kilometers. Bij de verre afstanden vliegt de rosse vleermuis op grotere hoogte in een transitvlucht van verblijfplaats (min of meer) rechtstreeks naar het foerageergebied. Bij korte afstanden vliegt de rosse vleermuis op lagere hoogte langs landschapselementen zoals boomrijen. Rosse vleermuis vrouwtjes komen in het najaar uit Noordoost Europa naar Nederland, waar ze met de aanwezige mannetjes paren.

De rosse vleermuis is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: migratielandschap tijdens de trektijd en tijdens de kraamtijd in transitiegebied.

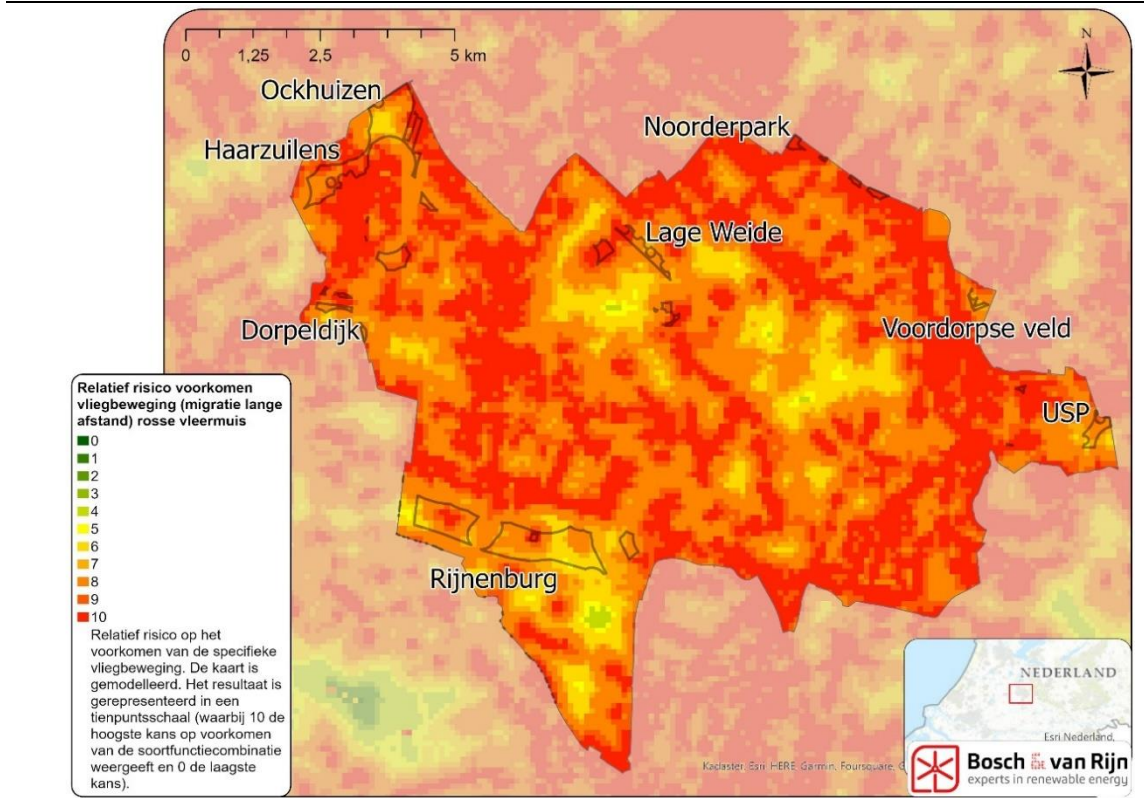
Om de effecten op de rosse vleermuis in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de rosse vleermuis binnen een zoekgebied in transitvlucht vliegt in de kraamperiode, Figuur 42 en...
- ...dat de rosse vleermuis binnen een zoekgebied (op lange afstand) migreert tussen gebieden met zomer- en kraamverblijven en gebieden met (massa) winterverblijven, zie Figuur 43.

Figuur 42 Relatief risico op het voorkomen van transitvluchten voor rosse vleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Figuur 43 Relatief risico op het voorkomen van migratie lange afstand voor rosse vleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 54 geeft de scoretabel weer voor rosse vleermuis.

Tabel 54 Scoretabel rosse vleermuis (o.b.v. kaartbeeld transit zomer kraamtijd en migratie lange afstand)

Beoordelingscriterium	1	2	0
Rosse vleermuis (transit zomer kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).
Rosse vleermuis (migratie lange afstand)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van rosse vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).

3.7.2.9 Tweekleurige vleermuis

De tweekleurige vleermuis is een zeldzame soort in Nederland, wel zijn er binnen de provincie Utrecht verspreide waarnemingen gedaan. De tweekleurige vleermuis

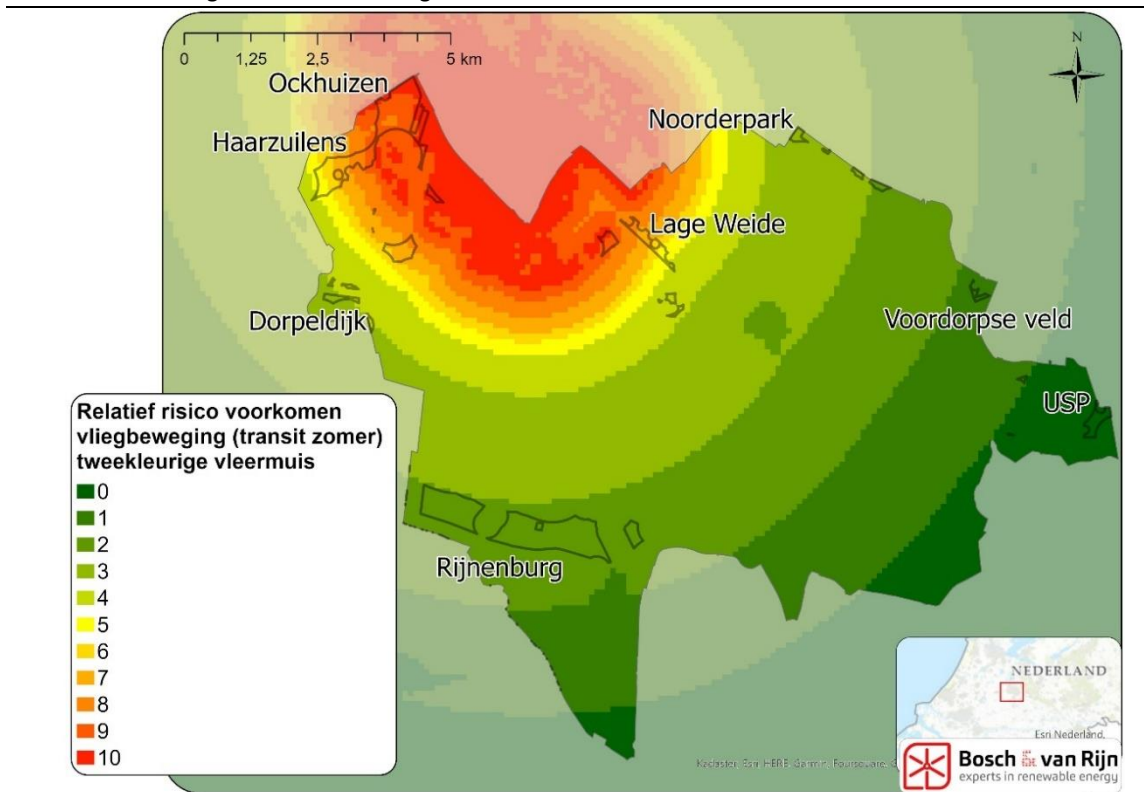
is een gebouw bewonende soort en heeft m.n. verblijfplaatsen in huizen. Het foerageergebied, waterrijk gebied, bevindt zich op een afstand van maximaal 20 km van de verblijfplaatsen. Tweekleurige vleermuizen komen in het najaar uit de Baltische staten en Noord-Duitsland richting Nederland.

De tweekleurige vleermuis is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: migratielandschap tijdens de trektijd en tijdens de kraamtijd in transitiegebied.

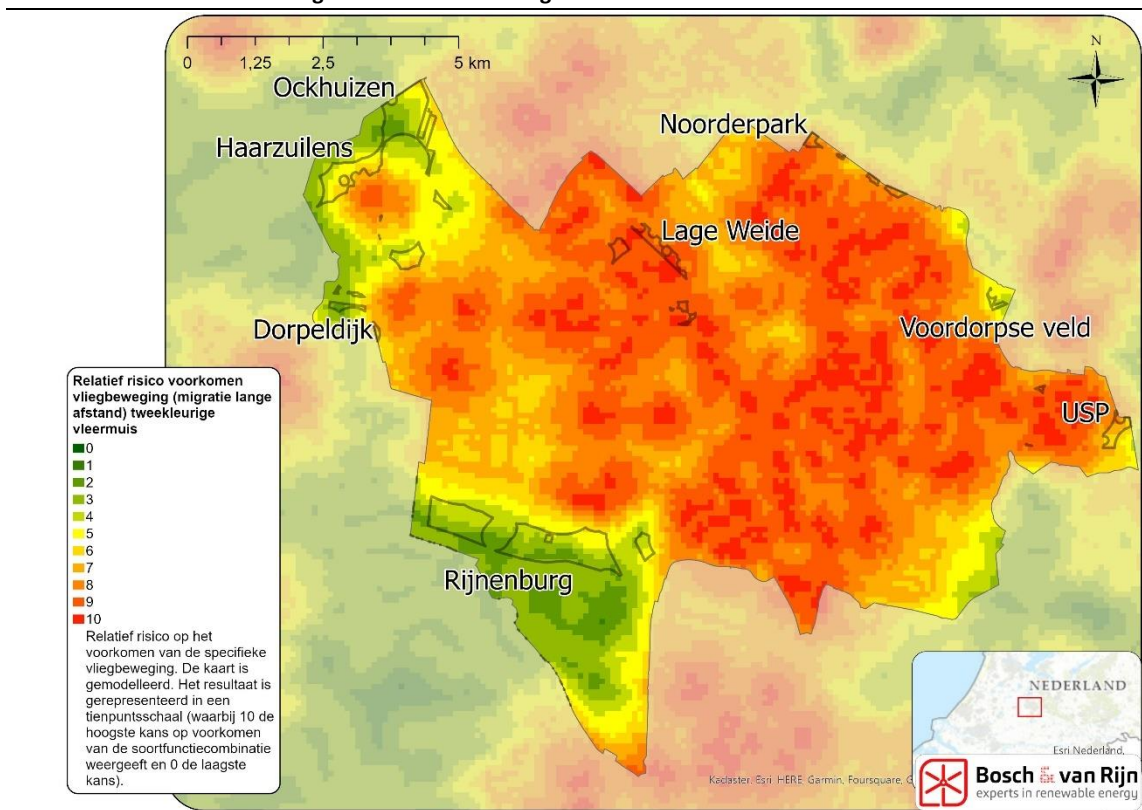
Om de effecten op de tweekleurige vleermuis in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de tweekleurige vleermuis binnen een zoekgebied in transitvlucht vliegt in de kraamperiode, zie Figuur 44; en...
- ...dat de tweekleurige vleermuis binnen een zoekgebied (op lange afstand) migreert tussen gebieden met zomer- en kraamverblijven en gebieden met (massa) winterverblijven, zie Figuur 45.

Figuur 44 Relatief risico op het voorkomen van transitvluchten voor tweekleurige vleermuis ten opzichte van zoekgebieden zon binnen gemeente Utrecht



Figuur 45 Relatief risico op het voorkomen van migratie lange afstand voor tweekleurige vleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 55 geeft de scoretabel weer voor tweekleurige vleermuis.

Tabel 55 Scoretabel tweekleurige vleermuis (o.b.v. kaartbeeld transit zomer kraamtijd en migratie lange afstand)

Beoordelingscriterium	10	5	0
Tweekleurige vleermuis (transit zomer kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).
Tweekleurige vleermuis (migratie lange afstand)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van tweekleurige vleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).

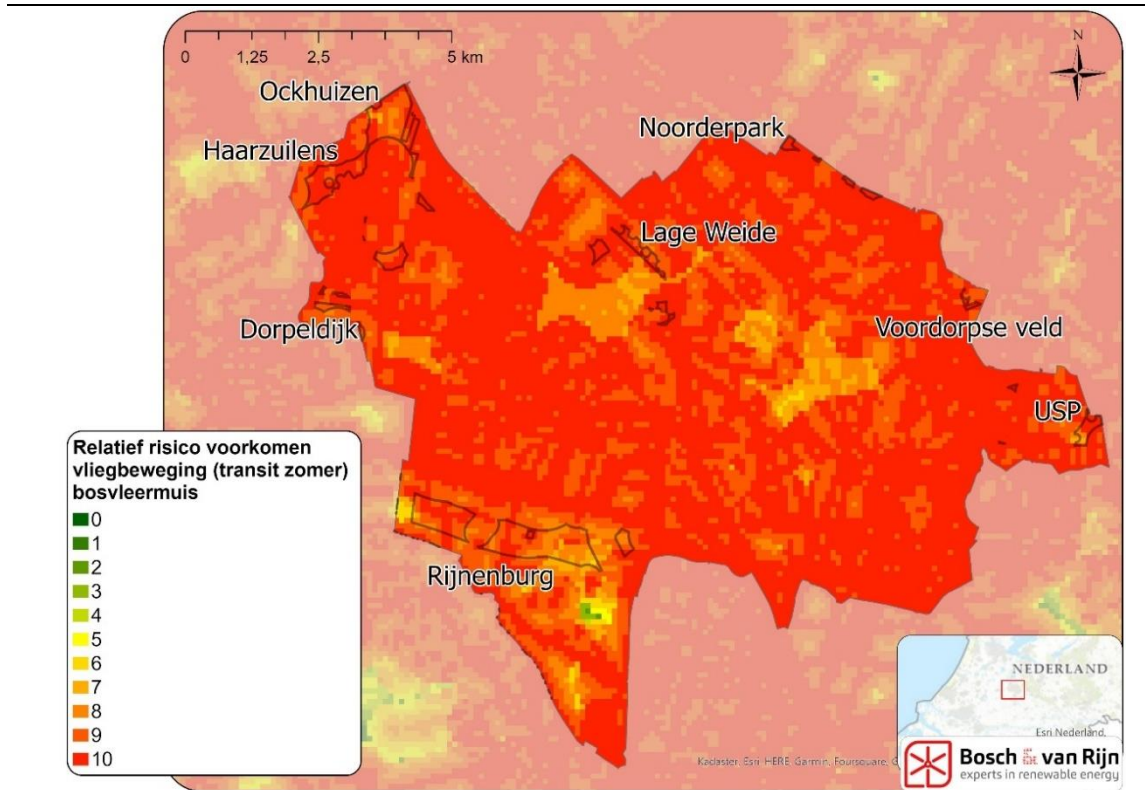
3.7.2.10 Bosvleermuis

De bosvleermuis is een zeldzame soort in Nederland, wel zijn binnen de provincie Utrecht waarnemingen bekend. De zomerverblijfplaatsen bevinden zich veelal in bomen, waarbij veel gewisseld wordt tussen verblijfplaatsen. Foerageergebieden zijn bossen, in kleinschalige agrarische landschappen en waterrijke gebieden langs bomenlanen en -randen. Ook foerageert de soort hoog boven water, moeras en bij verlichting.

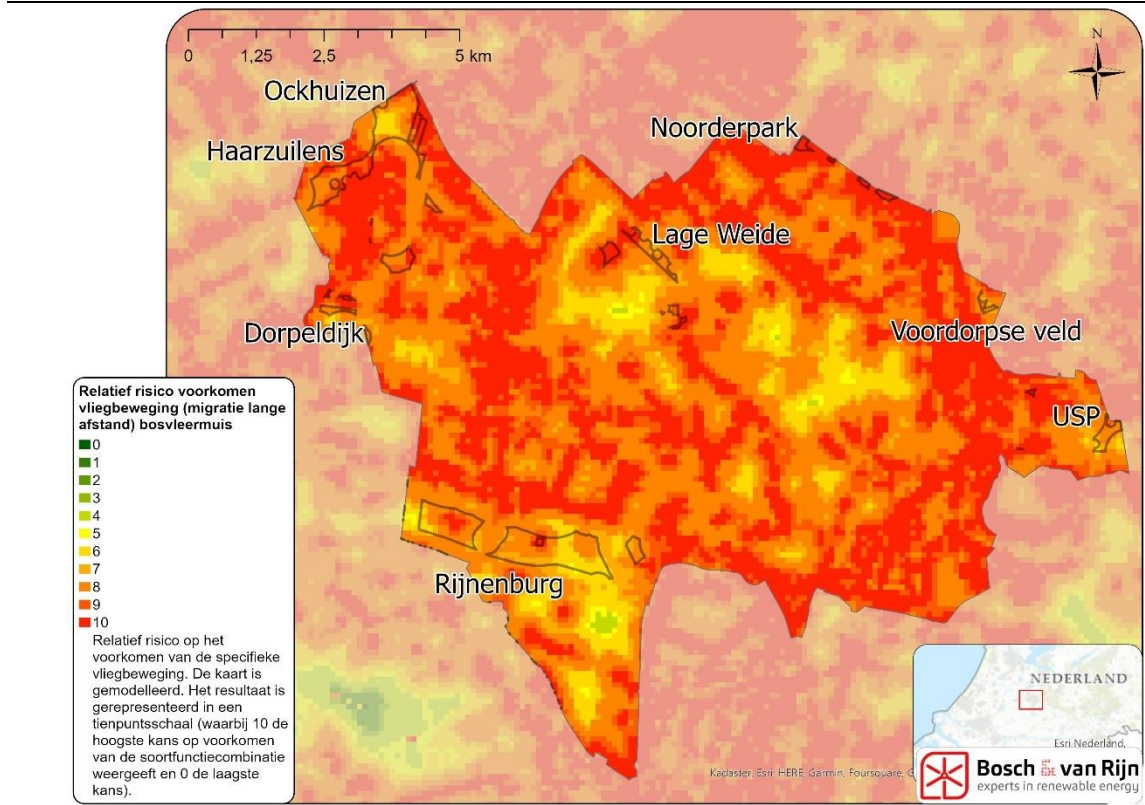
De bosvleermuis is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: migratielandschap tijdens de trektijd en tijdens de kraamtijd in transitiegebied. Om de effecten op de bosvleermuis in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de bosvleermuis binnen een zoekgebied in transitvlucht vliegt in de kraamperiode, zie Figuur 46; en...
- ...dat de bosvleermuis binnen een zoekgebied (op lange afstand) migreert tussen gebieden met zomer- en kraamverblijven en gebieden met (massa) winterverblijven, zie Figuur 47.

Figuur 46 Relatief risico op het voorkomen van transitvluchten bosvleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Figuur 47 Relatief risico op het voorkomen van migratie lange afstand voor bosvleermuis ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 56 geeft de scoretabel weer voor bosvleermuis.

Tabel 56 Scoretabel bosvleermuis (o.b.v. kaartbeeld transit zomer kraamtijd en migratie lange afstand)

Beoordelingscriterium	0	1	2
Bosvleermuis (transit zomer kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).
Bosvleermuis (migratie lange afstand)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van bosvleermuis (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).

3.7.2.11 Laativlieger

De laativlieger komt verspreid voor binnen Nederland. Het is een gebouw bewonende soort aangezien de zomerverblijfplaatsen zich met name bevinden in of aan

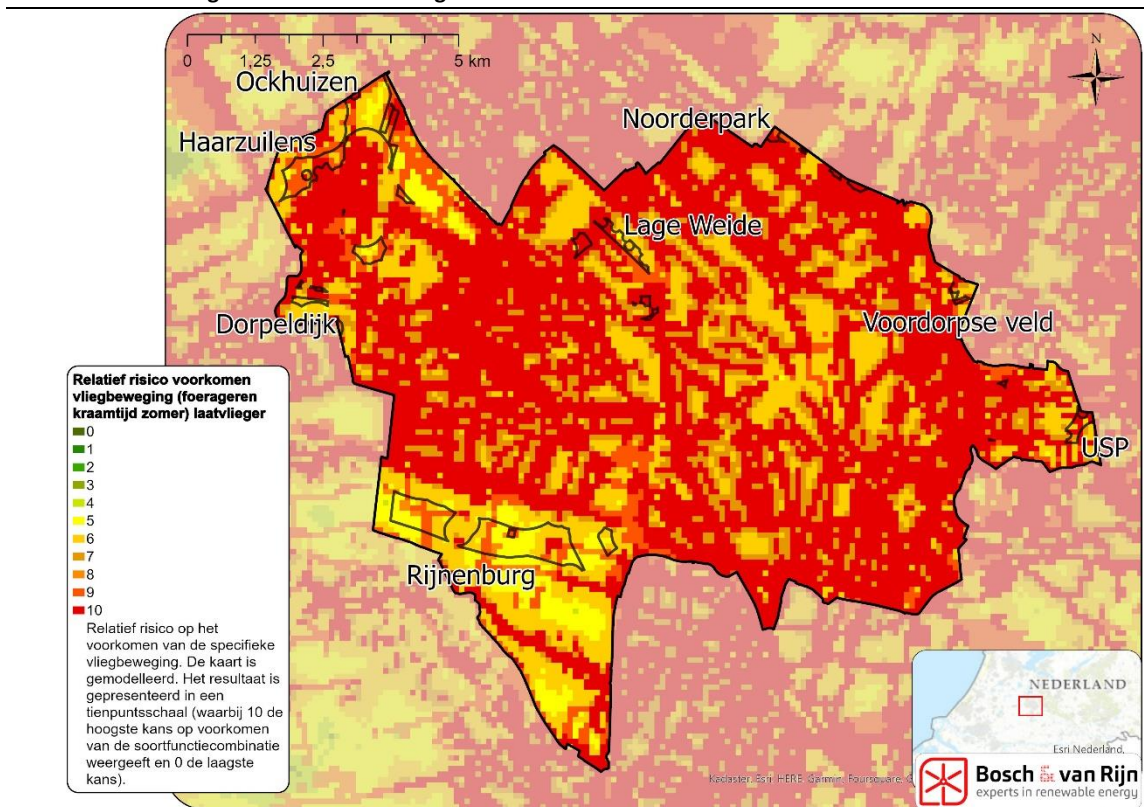
gebouwen, zoals op zolders, in spouwmuren en in spleten achter de gevel. De laatvlieger vliegt via vliegroutes naar foerageergebieden die binnen een straal van 5 tot 12 kilometer gelegen zijn. De soort volgt hierbij lijnvormige elementen in het landschap, zoals o.a. bomen en (water)wegen. Foerageerhabitat betreft voornamelijk agrarisch gebied en de randen van bebouwing en bossen, maar bijvoorbeeld ook in grote steden en parken.

De laatvlieger is een gevoelige soort voor mortaliteit door windturbines binnen functionele landschappen: tijdens de kraamtijd in foerageergebied. Voor de soort geldt dat deze tijdens de kraamtijd kunnen gaan jagen nabij windturbines, aangezien insecten dan kunnen gaan zwermen bij de windturbines. Dit gebeurt bij relatief hogere temperaturen en geen tot lage windsnelheden. Dit risico wordt echter alleen concreet wanneer de soorten al foeragerend in de omgeving van de turbines aanwezig zijn.

Om de effecten op de laatvlieger in kaart te brengen is gekeken naar de kans, weergegeven op een relatieve schaal van 0 (laag risico) tot 10 (hoog risico):

- dat de laatvlieger binnen een zoekgebied foeragerend voorkomt in de kraamtijd, zie Figuur 14.

Figuur 48 Relatief risico op het voorkomen van foeragerende laatvlieger in zomer kraamtijd ten opzichte van zoekgebieden wind binnen gemeente Utrecht



Hierbij is voor de beoordeling worst-case uitgegaan van het hoogste risico binnen een zoekgebied. Bijvoorbeeld: wanneer er binnen een zoekgebied zowel lage als hoge risico's op het voorkomen van de soort aanwezig zijn, is de beoordeling ingegeven op het hoge risico. Tabel 57 geeft de scoretabel weer voor laatvlieger.

Tabel 57 Scoretabel laatvlieger (o.b.v. kaartbeeld kaartbeeld foerageren kraamtijd)

Beoordelingscriterium	--	-	0
Laatvlieger (foerageren kraamtijd)	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met hoge kans op voorkomen van laatvlieger (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 8-10).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met gemiddelde kans op voorkomen van laatvlieger (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 5-7).	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met lage kans op voorkomen van laatvlieger (relatief risico voorkomen specifieke vliegbeweging: 0-4).

3.7.3 Conclusie

Tabel 58 geeft een samenvatting van de effectbeoordeling voor vogels en vleermuizen per zoekgebied voor windenergie binnen de gemeente Utrecht.

Tabel 58 Effectbeoordeling windenergie aspect ecologie soortenbescherming. Dikgedrukte scores zijn aanvullende scores op het initiële planMER.

	1 Rijnenburg	2 Lage Weide	3 Utrecht Science Park	4 Voordorpse Veld	5 Noorderpark	6 Ockhuizen	7 Haarzuilens	8 Dorpeldijk
Zoekgebieden								
Effecten op soorten biotoop 'Steen en gebouwen'	0	0	-	0	0	0	-	-
Effecten op soorten biotoop 'Oever en water'	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op soorten biotoop 'Bomen, bos en struiken'	-	-	-	-	-	-	-	-
Effecten op soorten biotoop 'Gras en kruiden'	0	0	0	0	0	0	-	0
Effecten op soorten biotoop 'Biotoop overstijgende soort'	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op vogels: vogeltrek	-	-	0	0	-	-	-	-
Effecten op niet-broedvogels	--	-	-	-	-	--	--	-
Effecten op broedvogels	--	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd	0	--	0	0	0	--	--	0
Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)	-	--	--	-	--	-	-	-
Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--

Het onderzoek op basis van de windenergie gevoeligheidskaarten voor vleermuizen en vogels heeft een aantal nieuwe inzichten met zich meegebracht:

- Alle zoekgebieden zijn gelegen binnen gebieden waar relatief lage en/of matige vogeltrek aanwezig is.
- Zoekgebieden Rijnenburg & Reijerscop (1), Ockhuizen (6) en Haarzuilens (7) liggen (deels) binnen gebieden waar hoge risico's op de aanwezigheid van windenergie gevoelige (niet-broedvogels) aanwezig zijn. Alle andere zoekgebieden liggen binnen gebieden waar de risico's laag en/of matig zijn.

- Zoekgebied Rijnenburg & Reijerscop (1) scoort als enige zoekgebied dubbel negatief voor het beoordelingscriterium ten aanzien van broedvogels, aangezien het zoekgebied gedeeltelijk binnen locaties met hoge risico's voor aanwezigheid van gevoelige broedvogelsoorten ligt.
- Voor elk zoekgebied kan worden gesteld dat er een hoge kans op voorkomen is van de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis en laatvlieger.
- De kans is laag op het voorkomen van tweekleurige vleermuis in transitvlucht voor zoekgebieden Rijnenburg & Reijerscop (1), USP (3), Voordorpse Veld (4), Noorderpark (5) en Dorpeldijk (8). De kansen zijn hoog op het voorkomen van deze soort in transitvlucht voor de zoekgebieden Lage Weide (2), Ockhuizen (6) en Haarzuilens (7). Voor deze soort worden ook hoge kansen op het voorkomen verwacht tijdens lange afstandsmigratie binnen zoekgebieden USP (3) en Noorderpark (5).

3.7.4 *Optimalisatiemogelijkheden*

De effectbeoordeling laat zien dat er voor de meeste zoekgebieden hoge risico's aanwezig zijn op het voorkomen van beschermde vleermuissoorten en gevoelige broedvogels en niet-broedvogels. Effecten op deze soorten kunnen worden beperkt/voorkomen door toepassing van mitigerende maatregelen. Wanneer mitigerende maatregelen ontoereikend zijn, zullen compenserende maatregelen genomen moeten worden. Deze paragraaf gaat in op mogelijke mitigerende maatregelen voor vogels en vleermuizen die kunnen worden toegepast om effecten te beperken/voorkomen.

3.7.4.1 *Vogels*

Op basis van de gevoeligheidskaarten voor vogels kan worden gesteld dat voor elk zoekgebied (behalve: Rijnenburg, Ockhuizen en Haarzuilens) gemiddelde kansen bestaan dat kwetsbare vogels aanwezig zijn. Binnen zoekgebied Rijnenburg, Ockhuizen en Haarzuilens zijn hoge risico's op aanwezigheid van kwetsbare vogels. Windturbines kunnen daarbij verschillende effecten hebben op vogels:

- Sterfte door aanvaringen met de windturbines;
- Habitatverlies of verstoring van broedende of foeragerende vogels;
- Barrièrewerking voor vliegende vogels.

De daadwerkelijke effecten van windturbines op vogels kunnen niet vastgesteld worden op de provinciale gevoeligheidskaarten. Lokaal onderzoek is bij concrete projecten altijd benodigd om deze daadwerkelijke effecten in kaart te brengen.

De gevoeligheidskaarten laten niet de daadwerkelijke aanwezigheid van broedvogels en niet-broedvogels zien, maar enkel een verwachting van de grootte van een risico dat gelopen wordt bij de realisatie van een windturbine op een bepaalde locatie. Op basis van nader ecologisch veldonderzoek op projectniveau dient in kaart te worden gebracht welke soorten daadwerkelijk binnen het gebied aanwezig zijn

en welke functie het gebied heeft voor deze soorten. Wanneer blijkt dat er negatieve effecten op vogels zijn, kunnen verschillende mitigerende maatregelen worden toegepast om de effecten te beperken of voorkomen. Mogelijke mitigerende maatregelen voor vogels staan hieronder nader toegelicht.

Stilstandvoorziening

Om het aantal aanvaringslachtoffers door windturbines onder vogels te beperken kan een stilstandvoorziening of 'detectiesysteem' worden geïnstalleerd op de windturbines. De stilstandvoorziening dient daarbij te voldoen aan specifieke voorwaarden gespecificeerd op de aanwezige vogelsoorten. Het detectiesysteem kan worden ingesteld op een specifieke vogelsoort(en) en zet relevante windturbines stil bij aanwezigheid van de soort.

Zwarte wiek

Uit een onderzoek in Noorwegen is gebleken dat de sterfte bij diverse vogelsoorten door windturbines lager uitvalt, wanneer er één wiek van de windturbine een zwarte kleur heeft. Een zwarte wiek zorgt ervoor dat het 'patroon' van het draaien van een windturbine visueel doorbroken wordt, waardoor 33 diverse dag-actieve vogelsoorten (zoals zeearenden) verminderd in aanvaring komen met windturbines. Belangrijke aantekening hierbij is dat dit onderzoek is uitgevoerd in Scandinavië en derhalve niet per definitie ook voor de situatie in Nederland toepasbaar is.

Uit Nederlandse onderzoeken is bekend dat een deel van de aanvaringslachtoffers trekvogels betreft. Deze soortgroepen komen met name 's nachts en met slechte weersomstandigheden in aanvaring met windturbines. Het is derhalve niet duidelijk of het zwart verven van een windturbineblad eveneens zorgt voor een significante reductie in het aantal vogelslachtoffers in Nederland. Hoewel het onderzoek uit Noorwegen een duidelijk effect heeft, dient dit voor de situatie in Nederland nog nader te worden onderzocht.

Het onderzoek naar effecten van de zwarte wiek bij windturbines in de Eemshaven is gestart in 2021 en loopt naar verwachting tot eind 2024. De uitkomsten van dit onderzoek laten zien of een dergelijk effect in Nederland eveneens waarneembaar is. Indien het verven van een zwarte wiek gunstige effecten heeft, kan dit een mogelijke mitigerende maatregel zijn voor het beperken van effecten op vogels. Naast een mogelijk gunstig effect ten aanzien van sterftereductie kan er mogelijk ook sprake zijn van extra hinder voor omwonenden vanwege een groter visueel effect.

De eerste resultaten van het onderzoek (na acht maanden) laten zien dat er nog geen duidelijk verschil is in het aantal aanvaringslachtoffers onder vogels tussen windturbines met en zonder een zwarte wiek. Echter is het nog te vroeg in het onderzoek om nu conclusies te trekken. De effecten van het toevoegen van een zwarte wiek kunnen pas worden aangetoond teneinde van het onderzoek in 2024.

Buiten broedseizoen

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring en vernietiging van nesten van vogels te worden voorkomen. Het broedseizoen verschilt daarbij per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Wnb geen standaard periode gehanteerd, maar globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en

met half augustus. Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen nesten van vogels worden verstoord of vernietigd.

3.7.4.2 *Vleermuizen*

Op basis van de gevoeligheidskaarten voor vleermuizen kan worden gesteld dat voor elk zoekgebied (gemiddeld tot) hoge kansen bestaan dat verschillende soorten vleermuizen aanwezig zijn. Windturbines kunnen daarbij verschillende effecten hebben op vleermuizen:

- Aantasting verblijfplaatsen van vleermuizen
- Aantasting vliegroutes van vleermuizen
- Aantasting of verlies van foerageergebieden
- Sterfte door aanvaringen met de windturbines

De daadwerkelijke effecten van windturbines op vleermuizen kunnen niet vastgesteld worden op de provinciale gevoeligheidskaarten. Lokaal onderzoek is bij concrete projecten altijd benodigd om deze daadwerkelijke effecten in kaart te brengen.

De gevoeligheidskaarten laten niet de daadwerkelijke aanwezigheid van vleermuizen zien, maar enkel een verwachting van een risico dat gelopen wordt bij de realisatie van een windturbine op een bepaalde locatie. Op basis van nader ecologisch veldonderzoek op projectniveau dient in kaart te worden gebracht welke soorten daadwerkelijk binnen het gebied aanwezig zijn en welke functie het gebied heeft voor deze soorten. Wanneer blijkt dat er negatieve effecten op vleermuizen zijn, kunnen verschillende mitigerende maatregelen worden toegepast om de effecten op vleermuizen te beperken of voorkomen. Mogelijke mitigerende maatregelen voor vleermuizen staan hieronder nader toegelicht.

Vleermuisvriendelijke verlichting

Verstoring van vliegroutes, verblijfplaatsen of foerageergebieden van vleermuizen dient te worden voorkomen. Om verstoring op verblijfplaatsen, aantasting van vliegroutes en aantasting van foerageergebieden te voorkomen kan tijdens de aanlegfase (in vleermuis actieve seizoenen) worden gewerkt met vleermuisvriendelijke verlichting. Dit is met name van belang in het geval dat de werkzaamheden buiten de daglichtperiode worden uitgevoerd. Ook kan verstoring worden voorkomen door een verlichtingsplan op te stellen tezamen met een ecooloog.

Aanbieden (tijdelijke) verblijfplaatsen

In het geval verblijfplaatsen van vleermuizen (tijdelijk) aangetast worden, dienen alternatieve verblijfplaatsen, zoals bijvoorbeeld vleermuiskasten te worden aangeboden. De mitigatie van de vleermuisverblijfplaatsen dient te worden afgestemd op de specifieke soort, de locatie en functie van de verblijfplaats. Het is van belang dat de (tijdelijke) verblijfplaatsen aanwezig zijn tijdens de gehele duur van de werkzaamheden die een effect hebben op de vleermuissoorten. Wanneer één verblijfplaats (tijdelijk) verloren gaat of wordt aangetast, dienen meerdere alternatieve verblijfplaatsen te worden aangeboden.

Stilstandvoorziening

Om het aantal aanvaringslachtoffers door windturbines onder vleermuizen te beperken kan een stilstandvoorziening op de windturbines worden geïnstalleerd. De stilstandvoorziening kan worden afgestemd op de lokale vleermuisactiviteit, waarbij het aantal aanvaringslachtoffers tot 80 – 90% kan worden gereduceerd.

3.7.4.3 Samenvatting en conclusie

Ecologie is in alle zoekgebieden een aandachtspunt, met name ten aanzien van vogels en vleermuizen. Op basis van het aanvullende onderzoek, waarbij gebruik is gemaakt van de provinciale windenergiegevoeligheidskaarten, zijn de kansen op aanwezigheid van gevoelige vleermuis- en vogelsoorten relatief hoog voor elk zoekgebied. Voor alle zoekgebieden geldt namelijk dat er een hoge kans is op het voorkomen van beschermde vleermuissoorten, waarbij o.a. foeragerende laatvliegers, gewone- en ruige dwergvleermuizen tijdens de zomer kraamtijd, rosse vleermuizen en bosvleermuizen in transitvluchten tijdens de kraamtijd. Alle zoekgebieden zijn gelegen binnen locaties waar matige tot lage vogeltrek aanwezig is. Wel zijn hoge risico's aanwezig van windenergie-gevoelige niet-broedvogels in zoekgebieden Rijnenburg (1), Ockhuizen (6) en Haarzuilens (7). Voor Rijnenburg geldt dit ook voor broedvogels, met name in het westelijke gedeelte van het zoekgebied.

Voor wat betreft de beoordeling op basis van de Natuurwaardenkaart scoort enkel het zoekgebied Haarzuilens, dubbel negatief (--). Dat komt door de natuurwaarden in het aan het zoekgebied grenzende kasteelpark. In dat park huizen veel verschillende vogel- en vleermuissoorten die voorkomen in het ecosysteem 'bomen, bos en struiken'. De andere zoekgebieden scoren neutraal (0) of negatief (-), aangezien op basis van de Natuurwaardenkaart enkel soorten voorkomen die niet gevoelig zijn voor windenergie, of dat de kans op negatieve effecten beperkt wordt geacht door maatregelen in het voorstadium te nemen.

Alle zoekgebieden liggen buiten Natuur Netwerk Nederland en de Groene Contour. Utrecht Science Park, Voordorpse Veld, Noorderpark, Ockhuizen, Haarzuilens en Dorpeldijk grenzen wel aan deze natuurgebieden. Zolang de windturbines geplaatst worden op afstand van meer dan 200 meter van deze grenzen, is er geen compensatieplicht voor de natuurwaarden in deze gebieden.

De provinciale kaarten met de aanwezigheid van de verschillende kritische soorten geven aan op welke locaties mogelijk grote aantallen van deze soorten kunnen voorkomen. De dubbele negatieve scores zijn echter niet te vertalen naar de uitsluiting van locaties. Per locatie is diepgaander onderzoek nodig om vast te stellen of aanwezige soorten ontwikkeling van een windpark kunnen verhinderen.

3.8 Landschap & Cultuurhistorie

Voor het milieuaspect landschap en cultuurhistorie wordt getoetst in welke mate windturbines passen in het (cultuurhistorisch) landschap van de gemeente Utrecht.

Ten behoeve hiervan is er een landschappelijke analyse uitgevoerd. Deze beschrijving is opgenomen in Bijlage B. De Commissie mer heeft in haar tussenadvies (april 2023) aangegeven dat de effecten van windturbines op de waardevolle cultuurlandschappen beter in beeld moeten worden gebracht door middel van visualisaties op landschappelijke waardevolle gebieden. Deze visualisaties zijn toegevoegd om een gevoel te krijgen van de opstellingen. De beoordeling is niet op basis van deze visualisaties maar uitgevoerd aan de hand van een aantal beoordelingscriteria:

Tabel 59 Beoordelingscriteria landschap windenergie

Thema	Beoordelingscriterium
Landschap en cultuurhistorie	Zichtbaarheid
	Ligging t.o.v. Unesco werelderfgoed
	Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed
	Effect op de landschappelijke waarden
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur

3.8.1 Beoordelingschaal

Windparken geven een nieuwe dynamiek aan het landschap. Echter kunnen door de omvang van deze duurzame energiebronnen ook bestaande kwaliteiten worden aangetast. Deze zijn beschreven in de kwaliteitsgidsen van de provincie Utrecht. Daarom zijn de landschappelijke criteria niet beoordeeld met de score 'Positief effect' (++) en is deze categorie in de beoordelingschaal komen te vervallen.

Tabel 60 Overzicht van de beoordelingschaal voor het onderdeel 'Landschap'

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

++ (positief) wordt niet meegenomen met de landschappelijke beoordeling

3.8.2 Zichtbaarheid

Het criterium 'zichtbaarheid' gaat in op de mate van zichtbaarheid van windturbines in het landschap. Windturbines zijn ten alle tijden en vanuit elk landschapstype zichtbaar. Er zal daarom worden gekeken welke landschapstypen als open, half-open en gesloten worden gezien waardoor duidelijk wordt vanuit welke landschapstypen er meer zicht is op de windturbines.

Tabel 61 Scoretabel zichtbaarheid.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied bevindt zich in een open landschap.	Het zoekgebied bevindt zich in een halfopen landschap.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied bevindt zich in een gesloten landschap.	Het zoekgebied bevindt zich in een landschap waar de uitstraling van duurzaamheid past bij het landschap

3.8.2.1 Beoordeling

In Bijlage B worden de landschapstypen en de bijbehorende karakteristieken beschreven. De zoekgebieden die negatief scoren zijn gelegen in landschapstypen waar openheid als een karaktereigenschap wordt gezien. De zoekgebieden die licht negatief scoren zijn gelegen in landschapstypen met als karakteristiek een halfopen landschap. De zoekgebieden die neutraal scoren zijn gelegen in gesloten landschap dan wel urbaan gebied waar openheid niet wordt gezien als karaktereigenschap.

Tabel 62 Overzicht van de scores per zoekgebied voor windenergie.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Zichtbaarheid	--	0	-	--	-	--	-	-

3.8.3 Ligging t.o.v. Unesco erfgoed

Ten behoeve van het beoordelingscriteria 'ligging t.o.v. UNESCO erfgoed' is een HIA (Heritage Impact Assessment) uitgevoerd²⁷ om de impact van windturbines op het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies te onderzoeken. In deze paragraaf wordt de methode en de resultaten weergegeven die inzichtelijk maken wat de gevolgen zijn van het plaatsen van windturbines in of nabij het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Bij het beoordelen van de verschillende zoekgebieden is er rekening gehouden met drie verschillende formaten turbines: hoog (241 meter tiphoogte), middel (180 meter tiphoogte) en klein (100 meter tiphoogte). In dit document is er gekeken naar de beoordelingen van de hoge varianten.

²⁷ Bron: Land ID. (2023). Conceptrapport HIA windturbines in UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies: Gemeenten Utrecht en De Bilt. Geraadpleegd op 12 december 2023, van [Energietransitie_OOR.BI.IPM - Agendapunt 1 - bijlage 2- 20230814 Conceptrapport HIA Utrecht De Bilt Windturbines.pdf \(sharepoint.com\)](#)

3.8.3.1 Methode

In de HIA worden verschillende stappen doorlopen om tot een gedegen eindbeoordeling te komen. Voor het beoordelen van het plangebied is uitgegaan van de situatie toen deze werd ingeschreven op de werelderfgoedlijst. Voor de huidige situatie wordt er uitgegaan van wat er staat geschreven in Outstanding Universal Value. Hiernaast wordt gebruik gemaakt van het nominatiedossier Hollandse waterlinies, de gebiedsanalyses kernkwaliteiten Hollandse Waterlinies Utrecht Noord en Oost en de Cultuurhistorische Atlas provincie Utrecht.

Naast de algemene beschrijving van de kwaliteiten van deze gebieden wordt er per zoekgebied naar de aanwezige kernkwaliteiten gekeken om tot een goede, passende beoordeling te komen. Tegelijk komen de ruimtelijke kwaliteiten naar voren en ook de eventuele aandachtspunten bijvoorbeeld door de negatieve gevolgen van verrommeling. Van elk zoekgebied wordt een visualisatie gemaakt om de visuele integriteit van de waterlinie en het zoekgebied in kaart te brengen. De impact van een windturbine op deze integriteit zal beoordeeld worden.

De zoekgebieden worden op vier verschillende criteria beoordeeld. Deze zijn in Tabel 63 weergegeven.

Tabel 63 Beoordelingscriteria HIA

Thema	Beoordelingscriterium
HIA	Technologische overbelasting
	Visuele dominantie
	Schaalverlies
	Barrière effect

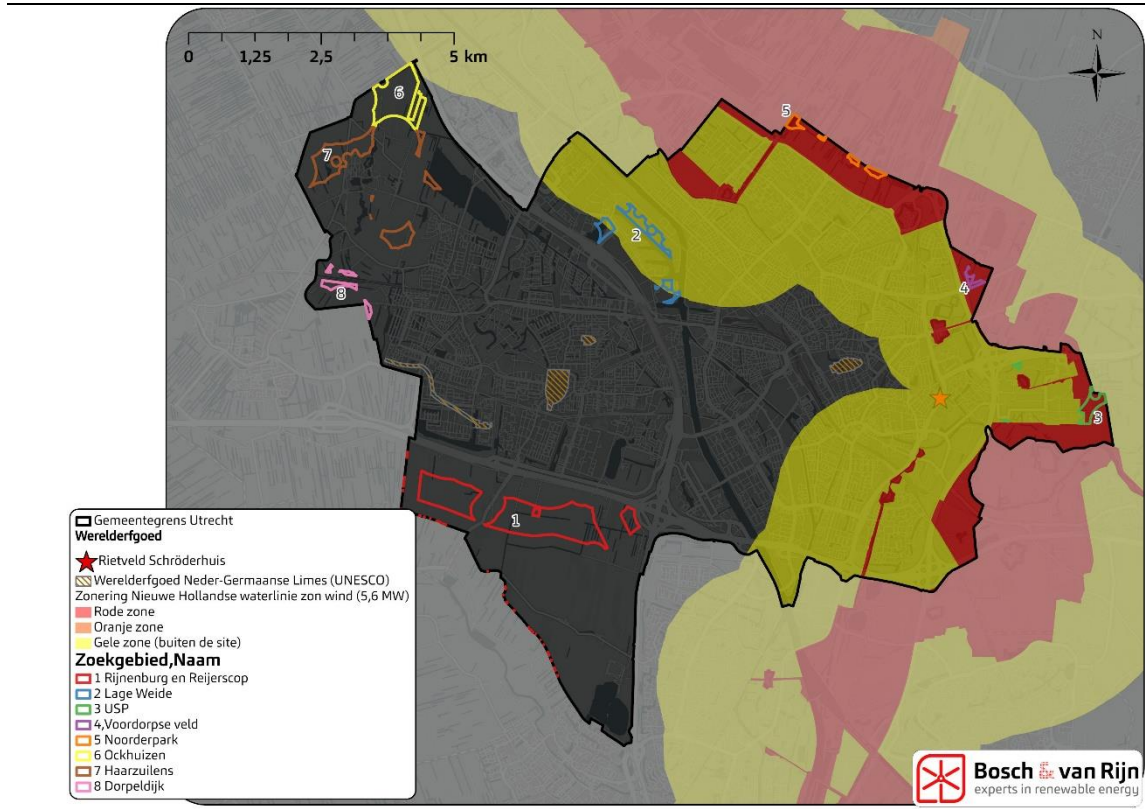
Het criterium *‘Technologische overbelasting’* beoordeelt de mate waarin de hoeveelheid technologische items inclusief windturbines de overhand nemen in een gebied waardoor het zijn identiteit van een cultuurhistorisch landschap verliest.

Het criterium *‘Visuele dominantie’* beoordeelt het formaat en de zichtbaarheid van de windturbine. De passant/ observant herkent en ziet met name de windturbine in plaats van het cultuurhistorisch landschap van de Waterlinie.

Het criterium *‘Schaalverlies’* beoordeelt het verlies in schaal van kenmerkende elementen zoals bomen en molens door de komst van windturbines. De schaal van nieuwe turbines stijgt boven het landschap en cultuurhistorische elementen uit.

Het criterium *‘Barrière effect’* beoordeelt of er sprake is van een visuele barrière tussen de huidige landschappelijke elementen gecreëerd door de windturbines. Of dat er continuïteiten in het landschap worden doorbroken door de komst van de windturbines.

Figuur 49 Ligging van Unesco erfgoed en de zoekgebieden voor windenergie.



3.8.3.2 Extra visualisaties

In Bijlage D is een uitgebreid pakket aan visualisaties opgenomen. De Commissie mer geeft expliciet gevraagd om deze toe te voegen aan dit planMER. De plaatsen van waaruit de opnames van de windturbines zijn gemaakt, zijn gekozen rondom en in een bepaald zoekgebied. Doel van de visualisaties is om (1) de turbines in relatie tot cultuurhistorische elementen te visualiseren en (2) om het effect op de omgeving te laten zien.

De standpunten zijn op circa 1,8m (ooghoogte) genomen. Er is uitgegaan van *worst case* aannames. De zoekgebieden zijn dus maximaal ingevuld met windturbines (zie Figuur 15). In de praktijk zal deze invulling zo niet plaats vinden. Er is uitgegaan van een worstcase turbine met een ashoogte van 180 meter een rotordiameter van 180 meter (tiphoogte 270 meter).

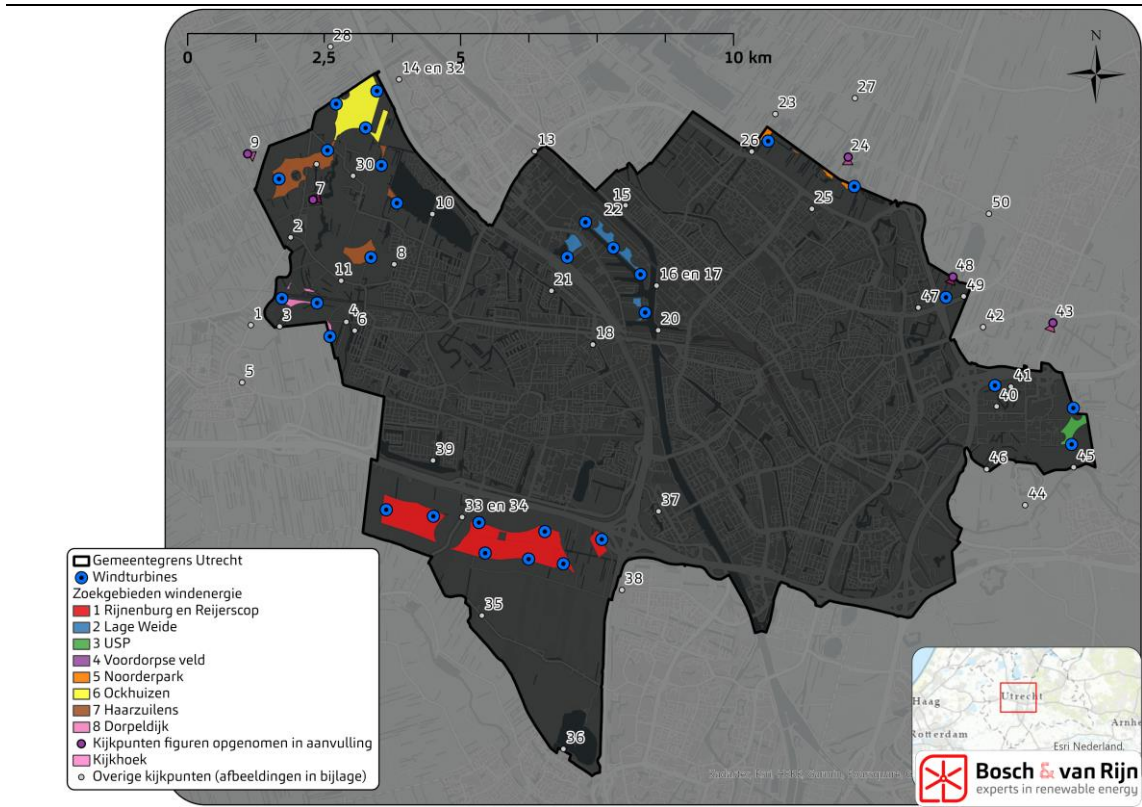
De gebieden die extra aandacht vereisen behoren tot Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, die ten noorden en oosten van de stadsrand is gelegen, en de buitenplaatszone en rijksbeschermd dorpsgezicht van Haarzuilens.

De effecten van windturbines op het Unesco Werelderfgoed Hollandse Waterlinies zijn in onderstaande visualisaties inzichtelijk gemaakt. De drie zoekgebieden die hierin zijn gelegen zijn Voordorpse veld, Utrecht Science Park en het Noorderpark. Per zoekgebied is er een visualisatie gebruikt die de effecten van windturbines op dit zoekgebied inzichtelijk maakt. In Bijlage 3 zijn meer visualisaties opgenomen om de effecten van windturbines op de zoekgebieden in beeld te brengen.

Zoekgebied Lage Weide is binnen de gele zone van het Unesco erfgoed gelegen. Dit betekent dat er kans is op licht negatieve gevolgen op het Unesco erfgoed mocht er in dit zoekgebied windturbines ontwikkeld worden. Bij een concreet initiatief zijn projectspecifieke visualisaties gewenst om de daadwerkelijke effecten visueel weer te geven.

De onderstaande kaart geeft weer vanuit welke punten en hoeken de visualisaties in dit hoofdstuk zijn gemaakt.

Figuur 50 Kijkpunten en kijkrichting van visualisaties



Figuur 51 Visualisatie 48: Voordorpse veld Fort Voordorp (kijkrichting zuiden)



Figuur 52 Visualisatie 24: Noorderpark Fort Ruigenhoek (kijkrichting zuiden)



Figuur 53 Visualisatie 43: Utrecht Science Park Oud Bunnikseweg (kijkrichting zuiden)



In de bovenstaande visualisaties zijn de windturbines duidelijk zichtbaar. Dit heeft nadelige gevolgen voor de beleving en waarde van het Unesco gebied Hollandse Waterlinies.

3.8.3.3 Beoordeling

In de HIA zijn 11 varianten onderzocht en beoordeeld. Deze bevinden zich in de zoekgebieden Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en Noorderpark (Figuur 6). Hieronder zijn de conclusies voor deze zoekgebieden overgenomen. Lage Weide is niet expliciet onderzocht, maar ligt wel in de gele zone van het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, hiermee wordt de score voor alle onderdelen op een ‘-’ gezet. Projectspecifieke onderzoeken zijn nodig in hoeverre een windpark op Lage Weide de waarden van het Unesco-erfgoed kan aantasten. De vier andere zoekgebieden liggen niet nabij de Hollandse Waterlinies en krijgen daarmee een ‘0’.

Tabel 64 Scoretabel subonderdelen ligging t.o.v. Unesco erfgoed

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Technische overbelasting	0	-	-	--	-	0	0	0
Visuele dominantie	0	-	--	--	--	0	0	0
Schaalverlies	0	-	--	--	--	0	0	0
Barrière effect	0	-	-	-	-	0	0	0

3.8.3.4 Conclusie

De drie zoekgebieden waarin Werelderfgoed Hollandse Waterlinies zijn gelegen zijn beoordeeld op de eventuele komst van windturbines in de vorm van een HIA (Heritage Impact Assessment). In dit aparte onderzoek zijn andere uitgangspunten en

visualisatielocaties gebruikt dan in het voorliggende planMER. Zo zijn er bijvoorbeeld drie verschillende maten turbines onderzocht. In dit document is gekeken naar de resultaten van de hoge (241 meter tiphoogte) variant. De windturbines zijn op vier verschillende criteria beoordeeld (zie Tabel 63) waar uiteindelijk een totaal score is uitgekomen. Voor alle drie de zoekgebieden geldt dat er negatieve gevolgen zijn op de integriteit, karakteristieke en visuele waarde van het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies gelegen aan de oostkant van Utrecht. In het onderzoek wordt de impact van de grote turbines als volgt omschreven:

“De windturbine is opdringerig of dominant met een directe impact op de kernkwaliteiten van het werelderfgoed en het bijbehorende landschap. De impact van de windturbine op de kernkwaliteiten is zo groot dat er geen mitigerende maatregelen mogelijk zijn.”

Mitigerende maatregelen in de vorm van bijvoorbeeld nieuwe locaties waardoor zichtlijnen beter in stand worden gehouden zijn voor de hoge variant windturbines niet van toepassing.

De scores van de HIA zijn samengevoegd tot één score. De onderstaande tabel laat zien:

Tabel 65 **Overzicht van de scores per zoekgebied.**

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	-	--	--	--	0	0	0

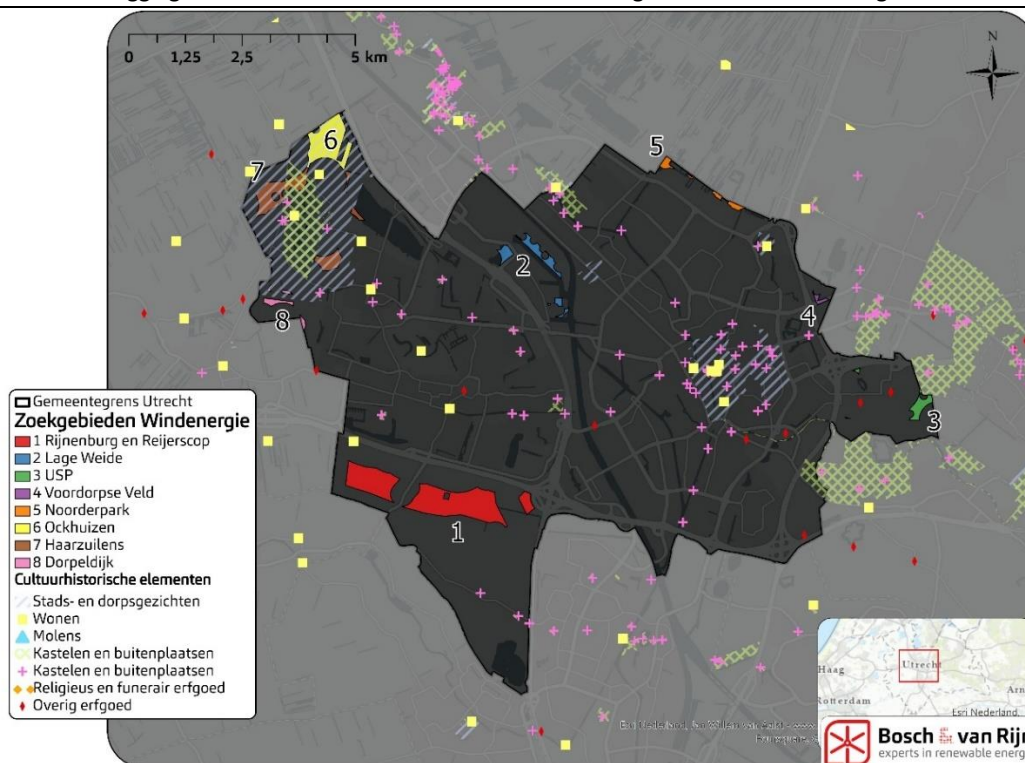
3.8.4 *Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed*

Het beoordelingscriterium ‘cultuurhistorisch erfgoed’ gaat in op de mate en wijze van aantasting van cultuurhistorische waarden van het landschap door grootschalige windparken. Dit zijn andere waarden dan onderzocht in de HIA betreffende het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De verwachting is dat de afbreukrisico’s van de hieronder onderzochte cultuurhistorische waarden minder zijn.

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. De forten die onderdeel uitmaken van de Hollandse waterlinies zijn opgenomen in paragraaf 3.8.3 omdat deze onderdeel uitmaken van het Unesco erfgoed. De archeologische objecten zoals de limes zijn niet meegenomen omdat deze behandeld worden bij het hoofdstuk archeologie. Naast een tekstuele beoordeling zijn er visualisaties opgenomen om de effecten op het cultuurhistorisch erfgoed inzichtelijk te maken.



Figuur 54 Ligging van cultuurhistorische elementen en de zoekgebieden voor windenergie.²⁸



Tabel 66 Scoretabel effect op cultuurhistorisch erfgoed.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied bevindt zich in cultuurhistorisch gebied en of er zijn binnen een straal van 1 km meer dan 3 cultuurhistorische elementen	Rondom het zoekgebied bevinden zich in een straal van 1 tot 2,5 km meer dan 3 cultuurhistorische elementen of gebieden.
	Licht positief
Rondom het zoekgebied bevinden zich buiten een straal van 2,5 km meer dan 3 cultuurhistorische elementen of gebieden.	Niet van toepassing.

Het andere cultuurhistorisch waardevol gebied is de buitenplaatszone “kasteel Het Haar” en het beschermde dorpsgezicht van Haarzuilens.

²⁸ Van <https://webkaart.provincie-utrecht.nl/viewer/app/Webkaart?book-mark=875773b6fbd64e0fb8e94f9e9eaecf9f> Geraadpleegd op 4 mei 2022.

Figuur 55 Visualisatie 7: Haarzuilens Kasteel De Haar (kijkrichting oosten)



Figuur 56 Visualisatie 9: Haarzuilens Laag Nieuwkoop (kijkrichting zuidoosten)



Alhoewel de kleinschalige landschappen kwetsbaar zijn en veel waarde hebben worden deze landschappen juist door deze kleinschaligheid beschermd. Bomenrijen en andere landschappelijke structuren vormen een barrière die het zicht op eventuele windturbines beperkt, zie bijvoorbeeld Ockhuizen (Figuur 32) en USP (Figuur 45) in bijlage 3. De effecten zijn dus vooral lokaal. Bij een grootschalig landschap zijn deze structuren minder aanwezig en kan je de turbines van zowel dichtbij als op grotere afstand zien, zie bijvoorbeeld in Rijnenburg & Reijerscop (Figuur 35 en 36) in bijlage 3.

Kasteel De Haar zal door het omliggende bos weinig tot geen zicht hebben op de windturbines. Het beschermde dorpsgezicht van Haarzuilens wel. Door het open weidegebied om de buitenplaats heen kan de openheid en waarde van dit dorpsgezicht worden aangetast door de komst van windturbines.

De zoekgebieden die een negatieve invloed hebben op Het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies zijn Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en het Noorderpark. De toevoeging van de visualisaties onderschrijven de conclusies. De conclusie dat USP, Voordorpse Veld en het Noorderpark negatief scoren op de onderdelen “ligging t.o.v. Unesco erfgoed” en “ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed” worden bevestigd. De visualisaties zijn een bevestiging dat er sprake is van een negatieve impact op het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en de buitenplaatszone van kasteel Het Haar.

De zoekgebieden die een negatieve invloed hebben op de buitenplaatszone en het beschermd dorpsgezicht van Haarzuilens zijn zoekgebieden Ockhuizen en Haarzuilens. De andere zoekgebieden hebben geen impact op de beleving en waarde van deze waardevolle cultuurhistorische gebieden.

3.8.4.1 *Beoordeling*

De zoekgebieden die zich in cultuurhistorische gebieden bevinden en/of als er binnen een straal van 1 km meerdere cultuurhistorische objecten zich bevinden scoren negatief. Het zoekgebied die zich binnen een straal van 2,5 km rondom cultuurhistorische objecten of gebieden bevinden scoren lichtnegatief. Het zoekgebied die niet nabij cultuurhistorische waardevolle gebieden of objecten bevinden scoren neutraal.

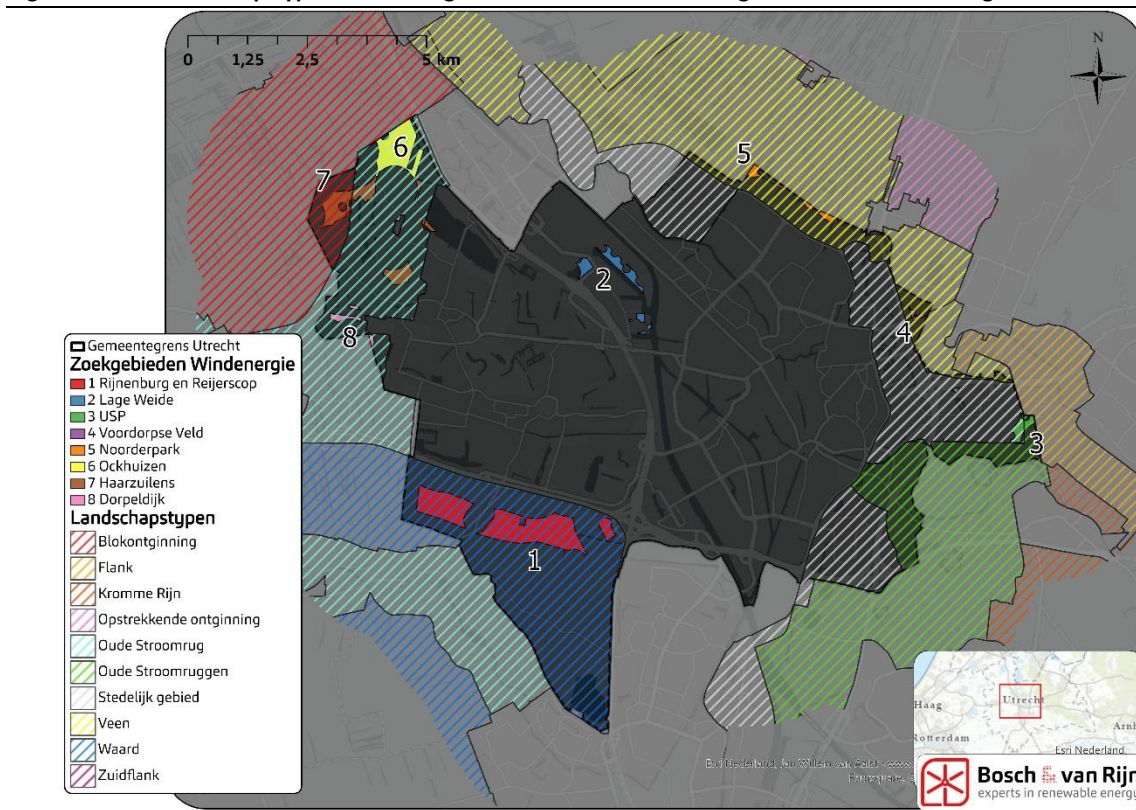
Tabel 67 **Overzicht van de scores per zoekgebied.**

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	--	--	-

3.8.5 *Effect op de landschappelijke waarden*

Het beoordelingscriterium ‘Effect op de landschappelijke waarden’ wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het zoekgebied en in welk gebiedskenmerk/landschapstype deze is gesitueerd. Elk landschapstype kent zijn eigen structuren en kwaliteiten. In Bijlage B zijn de gebiedskenmerken (landschapstypen) geïnventariseerd. Bij de beoordeling is ervan uitgegaan dat windturbines in een zoekgebied beter ‘passen’ bij een grootschalig, statisch en industrieel landschap dan bij een kleinschalig en natuurrijk landschap.

Figuur 57 Landschapstypen binnen de gemeente Utrecht en de zoekgebieden voor windenergie.



Tabel 68 Scoretabel effect op de landschappelijke waarden.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied past niet in het landschapstype omdat het toepassen van windenergie afbreuk doet aan de kwaliteiten/waarden van het landschap.	Het zoekgebied past niet in het landschapstype omdat het toepassen van windenergie in mindere mate afbreuk doet aan de kwaliteiten/waarden van het landschap.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied past in het landschapstype en doet geen afbreuk aan de kwaliteiten/waarden van het landschap maar voegt ook geen kwaliteiten toe.	Het zoekgebied past in het landschapstype en voegt nieuwe kwaliteiten/waarden toe aan het landschap.

3.8.5.1 Beoordeling

De zoekgebieden voor windenergie die negatief scoren zijn gelegen in landschapstypen waar de kernwaarden zullen worden aangetast. Dit zal met name gelden voor de maat en schaal van het landschapstype. Het zoekgebied voor windenergie die licht negatief scoren staan in landschapstypen waarvan de kernwaarden deels worden aangetast. Dit betreft met name de openheid van deze gebieden. Het zoekgebied dat neutraal scoort is gelegen in urbaan gebied waardoor er geen landschappelijke kwaliteiten zullen worden aangetast.

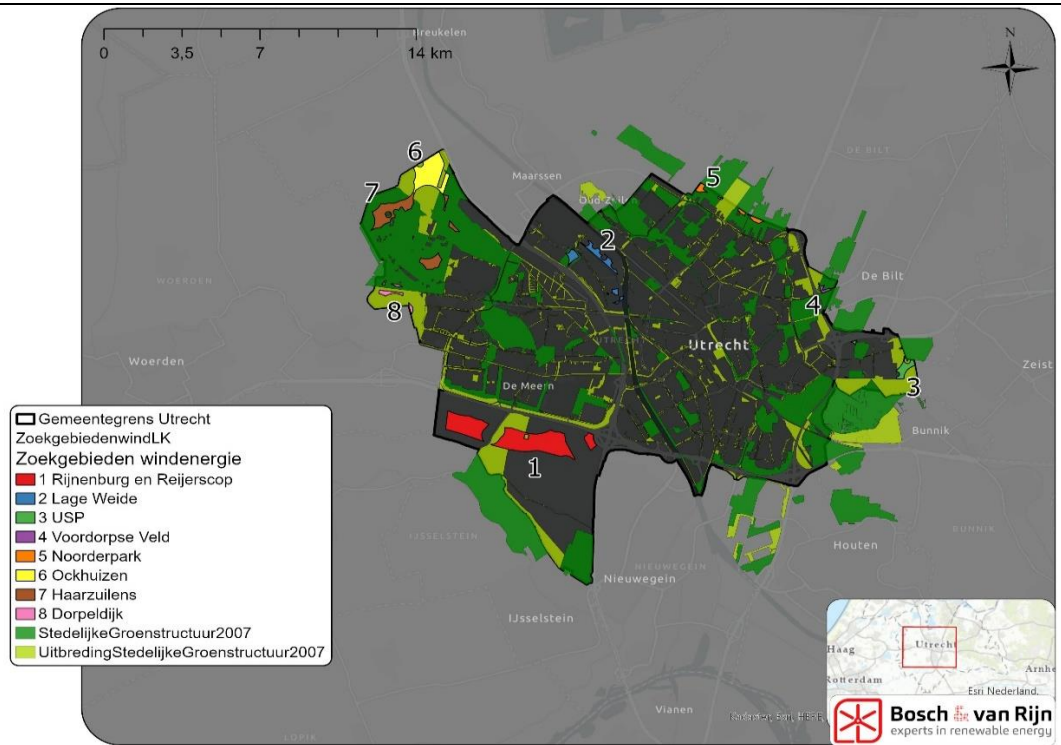
Tabel 69 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging landschappelijke waarde	-	0	-	--	--	-	-	-

3.8.6 Stedelijke groenstructuur

Het criterium 'ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur' is beoordeeld op basis van de mate waarin de zoekgebieden voor windturbines in de stedelijke groenstructuur zijn gelegen of daarbuiten. Hierbij is niet gekeken naar de eventuele toegevoegde waarde die windturbines met zich mee kunnen brengen ten behoeve van de stedelijke groenstructuur. Windturbines hebben over het algemeen geen positief effect op de stedelijke groenstructuur omdat het de beleving en de ontwikkeling van het bestaande groen in de weg staat.

Figuur 58 Ligging van de stedelijke groenstructuur en de zoekgebieden voor windenergie.²⁹



²⁹ Gemeente Utrecht. (2018, maart). Actualisatie groenstructuurplan 2030. <https://omgevingsvisie.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/zz-omgevingsvisie/thematisch-beleid/groen/2018-03-actualisatie-groenstructuurplan-2017-2030.pdf>

Tabel 70 Scoretabel ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied ligt volledig in de stedelijke groenstructuur	Het zoekgebied ligt gedeeltelijk in de groenstructuur
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied ligt niet in de stedelijke groenstructuur	Niet van toepassing

3.8.6.1 Beoordeling

Alle zoekgebieden voor windenergie scoren een licht negatief of negatieve beoordeling voor het onderdeel groenstructuur. Er is geen zoekgebied dat neutraal scoort.

Tabel 71 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur	-	-	-	--	--	--	--	--

3.8.7 Conclusie landschapsbeoordeling

De scores van de eindbeoordeling zijn hieronder weergegeven. Dit zijn per criteria de individuele tussentijdse scores van elk zoekgebied voor windenergie.

Tabel 72 Effectbeoordeling windenergie aspect landschap & cultuurhistorie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Zichtbaarheid	--	0	-	--	-	--	-	-
Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0
Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	--	--	-
Landschappelijke waarden	-	0	-	--	--	-	-	-
Stedelijke groenstructuur	-	-	-	--	--	--	--	--

3.8.8 *Optimalisatiemogelijkheden*

Met uitzondering van Lage Weide scoren alle zoekgebieden significant negatief voor zichtbaarheid, landschap en/of stedelijke groenstructuur. Deze scores zijn terug te brengen tot beperkt negatief door het aantal windturbines te verminderen en te kiezen voor opstellingen die logisch zijn in het landschap. De zichtbaarheid en de inbreuk op met name kleinschalige natuurlijke landschappen is dan niet per sé minder, maar wel acceptabeler (voor het oog).

De effecten op cultuurhistorisch landschap zijn niet of lastig te mitigeren door de locatiekeuze voor windturbines. De HIA heeft aangetoond dat de effecten op Unesco erfgoed van de Hollandse waterlinies in de zoekgebieden Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en Noorderpark sterk negatief zijn en niet te mitigeren.

Om de effecten van het beschermd dorpsgezicht in de zoekgebieden Haarzuilens en Ockhuizen duidelijker te maken is nader onderzoek nodig. Dit onderzoek zou moeten kijken naar de exacte waarden in het gebied en de voorwaarden waarbij aantasting van deze waarden tot een acceptabel niveau gereduceerd kan worden.

De mate waarin negatieve effecten op de stedelijke groenstructuur zijn te compenseren of te mitigeren, hangt af van de aanwezige waarden voor landschap, ecologie en recreatie. Als de scores voor landschappelijke waarden, ecologie (alle sub criteria) en recreatie niet teruggebracht kunnen worden tot “beperkt negatief” (score -), dan blijven de effecten op de groenstructuur “significant negatief” (score --).

3.9 **Archeologie**

Voor het milieuaspect archeologie wordt getoetst of op een bepaalde locatie archeologische waarden bekend zijn dan wel te verwachten zijn. Ten behoeve hiervan zijn windturbines die binnen of in de nabijheid van een terrein van archeologische waarde of een gebied met een archeologische verwachting zijn gelegen in beeld gebracht. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark.

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

3.9.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Voor archeologische waarden is getoetst (conform de NRD) aan de kaart ‘*Provinciaal thema Archeologie*’ en de kaart ‘*provinciaal erfgoed beleid Web*’ Mapping Application. Het thema Archeologie omvat de Romeinse Rijksgrens (limes), het vroeg-middeleeuwse Dorestad en de Utrechtse Heuvelrug, een gebied rijk aan resten die teruggaan tot in de prehistorie. De Limes is de noordgrens van het oude Romeinse Rijk en is daarom van grote archeologische betekenis. Tevens liggen er in de gemeente rijksmonumenten met een mogelijk archeologische waarde. Om dubbel telling te voorkomen zijn de elementen waaraan is getoetst uit paragraaf 0 niet opnieuw opgenomen in de archeologische waardenkaart.

De beoordeling van archeologische waarden gaat als volgt: Als er geen relatie is tussen het zoekgebied en de aanwezige archeologische waarden krijgt de locatie een score 0. Als er een gedeeltelijke relatie is met archeologische waarden wordt de locatie met een enkele min beoordeeld. Als de locatie volledig binnen een archeologisch waardevol gebied ligt krijgt de locatie een dubbele min. Een positieve beoordeling wordt niet uitgegeven voor de effectbeoordeling archeologie.

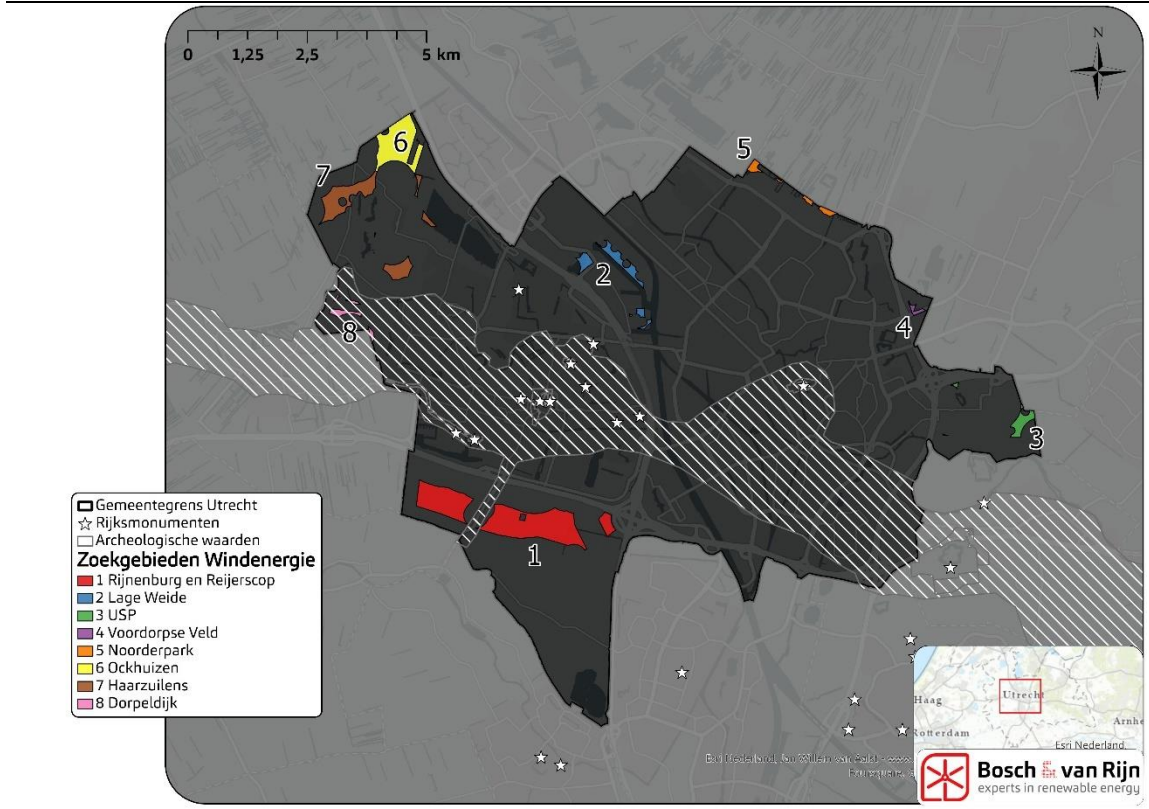
Tabel 73 **Beoordelingstabel archeologie**

--	Volledige relatie met archeologische waarden
-	Gedeeltelijke relatie met archeologische waarden
0	Geen relatie met archeologische waarden
+	n.v.t.
++	n.v.t.

3.9.2 *Beoordeling*

Uit Figuur 59 volgt dat de meeste zoekgebieden niet binnen een gebied met Archeologische waarden liggen. Zoekgebied 1 (Rijnenburg & Reijerscop) ligt voor een klein gedeelte binnen Archeologisch waardevol gebied en krijgt daarvoor de score enkele min. Zoekgebied 8 (Dorpeldijk) ligt volledig binnen archeologisch waardevol gebied en krijgt daarvoor een dubbele min als score.

Figuur 59 Archeologische waardenkaart windenergie



3.9.3 Conclusie

Onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling weer.

Tabel 74 Effectbeoordeling archeologie windenergie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Archeologie	0	0	0	0	0	0	0	--

3.9.4 Optimalisatiemogelijkheden

Zoekgebied Dorpeldijk scoort een '--' voor archeologie, omdat het midden in het Limes-gebied ligt. Hierdoor is de kans op het aantreffen van archeologische waarden in het hele gebied groot. Locatie specifieke onderzoeken moeten uitwijzen om welke archeologische waarden dit gaat en in welke mitigerende maatregelen getroffen moeten worden om de archeologische waarden te beschermen.

3.10 Beoordeling toekomstige ontwikkelingen

3.10.1 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

In de RSU zijn ontwikkelingen opgenomen ten aanzien van woningbouw, sport, werklocaties of groenvoorzieningen. Toekomstige ontwikkelingen op deze drie onderwerpen conflicteren in sommige gevallen met de aangewezen zoekgebieden voor opwek van duurzame energie.

Omdat in dit planMER niet is gewerkt met reeds vastgestelde locaties voor duurzame energie, en ook de locaties van de toekomstige ontwikkelingen nog niet vastliggen leidt elke relatie tussen een zoekgebied en een toekomstige ontwikkeling tot een negatieve beoordeling.

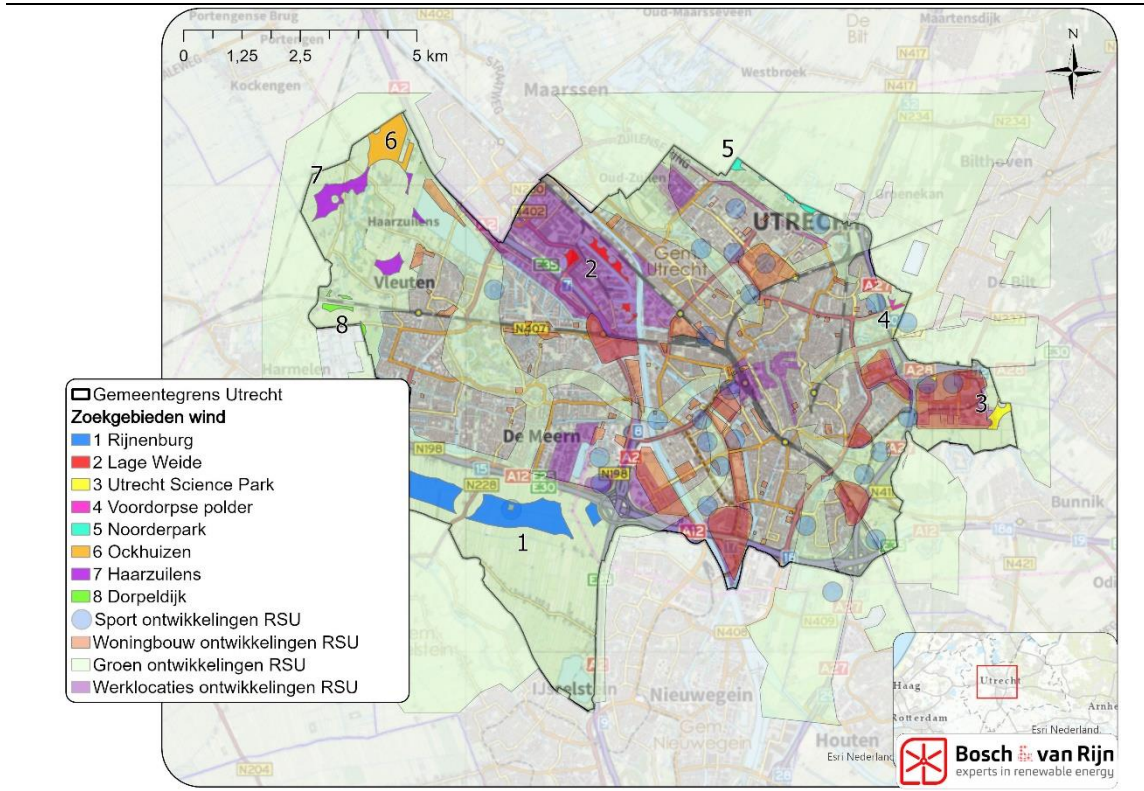
Tabel 75 **Beoordelingstabel toekomstige ontwikkelingen**

--	Relatie zoekgebied met meer dan één toekomstige ontwikkeling
-	Relatie zoekgebied met één toekomstige ontwikkeling
0	Geen relatie met toekomstige ontwikkelingen
+	n.v.t.
++	n.v.t.

3.10.2 Beoordeling

Voor de zoekgebieden van windenergie is gekeken in hoeverre er overlap is tussen de zoekgebieden en één of meerdere ontwikkelingen zoals opgenomen in de RSU. Dit is zichtbaar gemaakt in Figuur 60.

Figuur 60 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebieden windenergie



Hieruit blijkt dat de zoekgebieden voor windenergie overlap hebben op de volgende onderwerpen.

Tabel 76 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebieden windenergie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Woningbouw	Ja*	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Groen	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Werklocaties	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Sport	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee

* In de gebruikte kaartlagen komt Rijnenburg nog niet voor als woningbouwlocatie. Deze nieuwbouwlocatie is aangewezen na de gemeenteraadsverkiezingen van 2022. Op pg. 161 van de RSU is Rijnenburg wel opgenomen. Ondertussen is besloten dat de noordzijde van de polder aangewezen is voor de opwek van duurzame energie. Het zuiden is vanaf 2035 gereserveerd voor nieuwbouw.

3.10.3 Conclusie

De beoordeling voor windenergie in relatie tot toekomstige ontwikkelingen is als volgt:

Tabel 77 Score toekomstige ontwikkelingen

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Ligging zoekgebied t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	--	-	-	-

3.10.4 *Optimalisatiemogelijkheden*

De bovenstaande significante effecten op toekomstige ontwikkelingen zijn niet direct belemmerend voor de ontwikkeling van een windpark. Toekomstige ontwikkelingen zijn aandachtspunten die in de Beleidsnota Schone Energie mee dienen te spelen bij de keuze voor voorkeursgebieden.

3.11 **Energieopbrengst**

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

3.11.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Per opstelling wordt het thema energieopbrengst gescoord op het aantal windturbines en een schatting van de jaarlijkse elektriciteitsproductie. De vermindering van emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst en wordt om dubbelrekening te voorkomen niet meegerekend, maar wel inzichtelijk gemaakt.

Tabel 78 Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Aantal windturbines/ Elektriciteitsproductie	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van '- -' tot '++'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'energieopbrengst' toegelicht.

Tabel 79 Beoordelingstabel duurzaamheid/energieopbrengst.

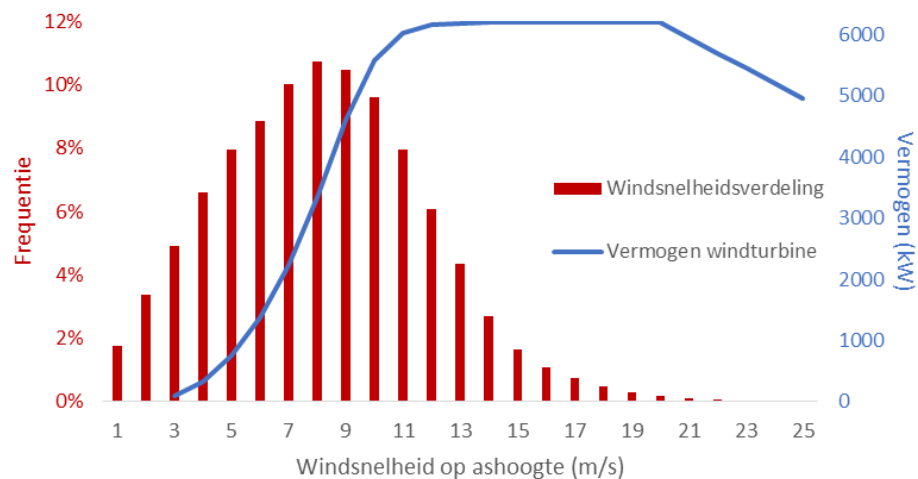
--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	<25 GWh/jr
+	25 t/m 75 GWh/jr
++	> 75 GWh/jr

3.11.2 Effectbeoordeling

Uitgaande van windturbines met een ashoogte van 180 meter en een rotordiameter van 170 meter (het grootste windturbintype dat ten tijde van schrijven van dit MER commercieel beschikbaar is) kan op basis van de gemiddelde windsnelheid op ashoogte een inschatting worden gemaakt van de jaarlijkse elektriciteitsproductie per windturbine. Deze jaaropbrengst hangt enerzijds af van hoe vaak het hoe hard waait, en anderzijds van hoeveel vermogen de windturbine levert bij verschillende windsnelheden. Bij deze exercitie wordt een ander windturbintype gebruikt dan bij het onderdeel geluid omdat een representatief windturbintype voor het onderdeel geluid anders is dan voor het onderdeel energieopbrengst. Een luider windturbintype levert niet per definitie meer energie op dan een stiller type.

Het KNMI heeft voor heel Nederland informatie beschikbaar over het langjarig gemiddelde windaanbod. Fabrikanten van windturbines stellen gegevens beschikbaar over het vermogen van hun windturbines. Onderstaande grafiek toont de gegevens waarop de berekening van de verwachte jaarlijkse elektriciteitsproductie is gebaseerd. Hierbij is gerekend met een representatief type windturbine op een representatieve locatie binnen de gemeentegrens. Hiermee kan gemiddeld genomen een goed beeld gegeven worden over de te verwachte opbrengst.

Figuur 61 Windsnelheidsverdeling op 180m ashoogte en het vermogen van het referentie windturbintype (rotordiameter 170 meter, vermogen 6,2 MW).



Combinatie van de gegevens uit bovenstaande figuur leidt tot een bruto-productie per windturbine van 29.710 MWh oftewel 30 GWh per jaar. Voor het planMER doen wij de aanname dat windturbines in de praktijk een nettoproductie hebben die ca. 13% lager ligt dan de bruto productie, i.v.m. zogeeffecten en andere verliezen. Dit betekent een jaarlijkse nettoproductie van 26 GWh per windturbine per jaar.

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder uitstoot veroorzaakt van CO₂, fijnstof en emissies van verzurende stoffen door fossiele

alternatieven. De emissies per gemiddelde opgewekte MWh zijn in Nederland als volgt^{30,31}:

Tabel 80 Uitstoot per MWh (op basis van energiemix in NL).

	CO ₂	NO _x	SO ₂	PM ₁₀
Uitstoot per MWh	480 kg	0,71 kg	0,39 kg	0,03 kg

De beoordeling op basis van het aantal windturbines wordt dan als volgt.

Tabel 81 Resultaten jaarlijkse opbrengst en vermeden emissies per alternatief.

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Aantal windturbines	8	5	3	1	2	3	5	3
Energieopbrengst (GWh)	207	129	78	26	52	78	129	78
Energieopbrengst (TJ)	744	465	279	93	186	279	465	279
Vermeden uitstoot CO ₂ - kton	99	62	37	12	25	37	62	37
Vermeden uitstoot NO _x - ton	147	92	55	18	37	55	92	55
Vermeden uitstoot SO _x - ton	81	50	30	10	20	30	50	30
Vermeden uitstoot PM ₁₀ – ton	6	4	2	1	2	2	4	2

3.1.1.3 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 82 Conclusie elektriciteitsproductie

	Rijnenburg & Reijerscop	Lage Weide	USP	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Netto energieopbrengst (GWh)	++	++	++	+	+	++	++	++

Dit zijn positieve effecten en daarom zijn optimalisatiemogelijkheden niet nodig. De optimalisatiemogelijkheden voor andere aspecten kunnen wel invloed hebben op de uiteindelijke opbrengst binnen de verschillende zoekgebieden. Bij concrete projecten is dit een aandachtspunt.

³⁰ Voor de individuele emissies van NO_x, SO_x en fijnstof: Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

³¹ Voor de ketenemissies (gram CO₂-eq./kWh): Wielders en Nusselder, *Emissiekentallen elektriciteit*, CE Delft, **januari 2020**.

3.12 Overzichtstabel maximale effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores met de maximale invulling van de zoekgebieden.

Tabel 83 Overzichtstabel beoordeling windenergie

	Rijnenburg	Lage Weide	USP	Voordorpse veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	-	-	--	-	-	--	-	--
Geluid								
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	--	-	-	0	-	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	--	0	0	0	-	-	-
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden	-	--	0	0	-	-	-	0
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	--	-	0	0	0	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	0	-	0	0
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	--	0	-	-	-	0	0
Toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	--	-	0	0	-	-	-
Toename van ernstig gehinderden: relatief	-	0	--	0	0	-	--	--
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	--	-	0	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden	0	--	--	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	--	0	-	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	--	--	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	--	0	-	0	-	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: relatief	0	0	--	0	-	0	--	--
Slagschaduw								
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	--	-	-	0	-	-	--
Nieuwbouw: beoordelingscriterium slagschaduw	0	--	-	0	0	0	-	0
Stiltegebieden								
Ligging t.o.v. Stiltegebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	0	-	-	--	-	--	0
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	-	-	-	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	-	0	0	0	-	-
Beschermde soorten: oever en water	-	0	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	-	-	-	-	-	-	--	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	-	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op vogels: vogeltrek	-	-	0	0	-	-	-	-
Effecten op niet-broedvogels	--	-	-	-	-	--	--	-
Effecten op broedvogels	--	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)	--	--	--	--	--	-	--	--
Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)	-	--	--	-	-	-	-	-
Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd	0	--	0	0	0	--	--	0
Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)	-	--	--	-	--	-	-	-
Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	--	--	--	--	--	--	--	--
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	--	--	--	--	--	--	--	--

	Rijnenburg	Lage Weide	USP	Voordorpse veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk
Landschap & Cultuurhistorie								
Zichtbaarheid	--	0	-	--	-	--	-	-
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	-	--	--	--	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	--	--	-
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	-	--	--	-	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	--	--	--	--	--
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	--
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen								
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	--	-	-	-
Energieopbrengst en mitigatie uitstoot								
Netto energieopbrengst (GWh)	++	++	++	+	+	++	++	++

In de overzichtstabel is te zien dat er bij alle alternatieven sprake is van grote negatieve effecten op externe veiligheid, geluid en gezondheid, slagschaduw, ecologie, landschap en/of archeologie. Daar staat tegenover dat de energieopbrengst en mitigatie van uitstoot in alle alternatieven positief is³².

3.13 Samenvatting en optimalisatie

Bovenstaande effecten komen voor bij een maximale invulling van de zoekgebieden. Minder turbines, verplaatsing van windturbines of verschillende mitigatiemogelijkheden kunnen leiden tot minder effecten. Deze aanpassingen om effecten te verminderen worden optimalisaties genoemd.

In dit onderdeel is samengevat welke (normoverschrijdende) effecten kunnen voorkomen in de zoekgebieden. Per zoekgebied is daarna aangegeven of en welke optimalisatiemogelijkheden er bestaan om de effecten te verminderen tot een acceptabel niveau. Voor enkele beoordelingscriteria is dit niet mogelijk, dan is dat aangegeven.

In de onderstaande onderdelen wordt gesproken over aandachtspunten en belemmeringen binnen de zoekgebieden na een optimalisatieslag. Een **aandachtspunt** geeft aan dat er negatieve effecten kunnen optreden, maar dat deze de ontwikkeling niet direct tegenhouden. Een **belemmering** betekent dat de ontwikkeling vanwege wettelijke gronden op dit moment niet mogelijk is.

3.13.1 Rijnenburg & Reijerscop

Voor zoekgebied Rijnenburg & Reijerscop zijn er geen beoordelingscriteria significant negatief. Op basis van dit onderzoek naar de milieueffecten lijkt ontwikkeling

³² de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de windparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend. Zo resulteert bijvoorbeeld stilstand voor slagschaduw in een opbrengstverlies van circa 1%. Het schrappen van windturbines heeft juist een grote impact.

mogelijk. Opwekpotentie van het gebied is groot, doordat er ruimte is voor acht windturbines.

Ondanks dit aantal zijn de effecten relatief beperkt. Zo komen er weinig woningen voor in de polder en scoort het zoekgebied daarmee sterk op het thema leefomgeving, zeker bij de aan de opbrengst gerelateerde beoordelingscriteria. Bij de thema's landschap en ecologie scoort het zoekgebied minder slecht dan bijvoorbeeld de zoekgebieden in en rond het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en Haarzuilens. Archeologie en recreatie zijn voor dit zoekgebied aandachtspunten, maar overkomelijk.

Optimalisatie

Het zoekgebied Rijnenburg & Reijerscop is geschikt voor windenergie, al zijn er wel enkele aandachtspunten die bij de ontwikkeling meegenomen moeten worden om de effecten op deze thema's te minimaliseren. Zo blijkt compensatie voor de grutto wel nodig.

3.13.2 Lage Weide

De ligging tussen woonwijken zoals Zuilen en Leidsche Rijn hebben als gevolg dat de ontwikkeling van een windpark in zoekgebied Lage Weide hoogstwaarschijnlijk leidt tot veel geluidshinder bij bestaande woningen en nieuwbouw. Zo zijn er veel ernstig gehinderden te verwachten van de maximaal vijf windturbines die hier passen. Ook als er naar de relatieve beoordeling wordt gekeken scoort het zoekgebied niet goed.

De stedelijke, industriële locatie heeft als voordeel dat de ecologische effecten van een mogelijk windpark meevallen. Verwacht wordt dat de impact op nagenoeg alle beoordelingscriteria laag is, al kan er nog steeds effect zijn op bomen, bos en struiken en op nabijgelegen Natura-2000 gebieden. Deze effecten zijn echter ook te vinden bij de andere windzoekgebieden.

Qua landschap wordt dit windpark als het minst zichtbaar gezien en heeft het minst effect op openheid. Dit vanwege de ligging op een bedrijventerrein. Toch zijn er wel negatieve landschappelijke effecten te verwachten op Unesco-gebieden, omliggende cultuurhistorisch erfgoed en de stedelijke groenstructuur. Opvallend is dat de effecten van andere zoekgebieden op deze criteria veelal negatiever en onoverkomelijker zijn.

Optimalisatie

De mogelijke ernstige geluidshinder is een effect wat de ontwikkeling van een windpark hier tegenstaat. De vermindering van windturbines, het herpositioneren, kiezen voor een stil windturbintype of het 'terug regelen' van een windturbine kunnen leiden tot een vermindering van de effecten. Dit zijn allemaal nog mogelijkheden, waardoor de nu berekende geluidsniveaus een overkomelijk aandachtspunt is.

3.13.3 *Utrecht Science Park (USP)*

De ligging van de windturbines op de hoeken van het Utrecht Science Park (USP) betekent dat er een laag aantal woningen binnen de verschillende onderzochte geluidscontouren vallen. Wel kan een groot aantal studenten en werknemers op USP last hebben van de windturbines. Aantallen studenten en werknemers zijn maar beperkt meegenomen in de onderzoeken, al is dit wel deels beschouwd in de berekeningen voor nieuwbouw. De windturbines kunnen significante hinder opleveren voor nieuwbouw en opleidingslocaties nabij de plaatsingsruimte in het zoekgebied. Aan de geluidsnormen kan hoogstwaarschijnlijk worden voldaan. Onderzoek met een hoger detailniveau ten tijden van een concreet project is nodig om dit aan te tonen.

De ligging van de USP aan de groene oostzijde van de gemeente Utrecht heeft als effect dat er aanzienlijke effecten te verwachten zijn op het thema ecologie. Deze effecten zijn aandachtspunten, geen belemmeringen waardoor een windpark of enkele windturbine hier niet ontwikkelbaar is. Aandacht is nodig voor de effecten op gebieden zoals Amelisweerd en het Landgoed Oostbroek. Het feit dat deze gebieden aangrenzend zijn resulteert in negatieve, maar waarschijnlijk te overkomen effecten.

Een belemmering is de ligging van het USP in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De Heritage Impact Assessment van de gemeente Utrecht en de Bilt laat zien dat de mogelijke plaatsing van een windturbine of een windpark significante negatieve effecten op dit nieuw aangewezen Unesco erfgoed heeft. De verdere landschappelijke scores betreft allemaal een '-', waarmee deze niet direct belemmerend zijn.

Optimalisatie

De ligging in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies betekent dat plaatsing van één of meerdere windturbines resulteert in afbreuk van dit Unesco-erfgoed. Er lijken op dit moment geen mogelijkheden om dit te mitigeren.

3.13.4 *Voordorpse veld*

De solitaire windturbine kan maar een beperkte toevoeging zijn aan de doelstelling van de gemeente Utrecht, maar resulteert wel in een aantal negatieve effecten. Zo is de relatieve hinder groot vanwege de lage opbrengst en zijn er enkele ecologische effecten te verwachten. Toch is vooral de ligging in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies bepalend voor de haalbaarheid van de turbine. De beperkte plaatsingsruimte zorgt ervoor dat de windturbine naast het fietspad naar fort Voordorp geplaatst zou worden, een zichtbare plek in het landschap en in de kernzone van het Unesco-gebied.

Een belemmering is de ligging van de windturbine in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De Heritage Impact Assessment van de gemeente Utrecht en de Bilt

laat zien dat de mogelijke plaatsing van een windturbine significante negatieve effecten op dit nieuw aangewezen Unesco erfgoed heeft. De verdere effecten op het thema landschap zijn ook groot, maar niet zwaar beperkend.

Optimalisatie

De ligging in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies betekent dat plaatsing van een windturbine resulteert in afbreuk van dit Unesco-erfgoed. Er lijken op dit moment geen mogelijkheden om dit te mitigeren.

3.13.5 Noorderpark

De twee mogelijke turbines in het Noorderpark kunnen een beperkt aandeel spelen in de gemeentelijke duurzame opwekdoelstelling, maar kent een aanzienlijk aantal criteria met negatieve scores, waarvan één belemmering. Deze belemmering is de ligging van de windturbines in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De Heritage Impact Assessment van de gemeente Utrecht en de Bilt laat zien dat de mogelijke plaatsing van windturbines significante negatieve effecten op dit nieuw aangewezen Unesco erfgoed heeft. De verdere effecten op het thema landschap zijn ook groot, maar niet zwaar beperkend.

Ook zijn er ecologische effecten te verwachten, zo is de afstand met Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen relatief kort, kleiner dan de foerageerstanden voor enkele aangewezen vogelsoorten. Hiermee zijn er negatieve effecten te verwachten, zeker ook omdat het zoekgebied grotendeels is begrensd met NNN-gebied. Ontwikkeling van windturbines moet hier mogelijk zijn, maar resulteert mogelijk in meer negatieve ecologische effecten dan de meeste andere zoekgebieden. Verder onderzoek is benodigd om te achterhalen in hoeverre dit ontwikkeling van één of twee windturbines hier belemmert.

Optimalisatie

Het bovenstaande genoemde onderzoek kan mogelijk aantonen dat de effecten van windturbines op soorten in de omgeving acceptabel is.

De ligging in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies betekent echter dat plaatsing van een windturbine resulteert in afbreuk van dit Unesco-erfgoed. Er lijken op dit moment geen mogelijkheden om dit te mitigeren.

3.13.6 Ockhuizen

De ligging van de windturbines nabij de beschermde dorpsgezichten rondom het zoekgebied Ockhuizen presenteren belemmeringen. Nader onderzoek is nodig naar de exacte waarden in het gebied en de voorwaarden waarbij aantasting van deze waarden tot een acceptabel niveau gereduceerd kan worden. Omdat op dit moment niet duidelijk is wat die voorwaarden zijn voor dit zoekgebied is de geschiktheid van dit gebied voor windturbines ook onduidelijk. Gesprekken met provincie

zijn benodigd om te kijken of en dan hoe windturbines verenigbaar zijn met de cultuurhistorische waarden.

Het kleinschalige landschap met een relatief groot aantal woningen en de nabijheid van de buitenwijken van Maarsssen resulteren in een relatief groot aantal mogelijk gehinderde omwonenden. Vanwege het beperkte aantal van drie windturbines zijn de relatieve effecten groter dan bij de andere zoekgebieden die meer windturbines kennen.

Qua ecologie scoort het zoekgebied niet slechter dan andere landelijke zoekgebieden. Er zijn negatieve effecten te verwachten op de verschillende onderzochte soorten en gebieden. Echter staan deze ontwikkeling niet direct in de weg.

Optimalisatie

Verder onderzoek naar de wenselijkheid van windturbines rond beschermd dorpsgezicht Haarzuilens is benodigd om te bepalend of ontwikkeling in dit gebied mogelijk is. Dit is geen belemmering, maar kan dus wel aanzienlijke negatieve effecten opleveren.

3.13.7 Haarzuilens

De vijf windturbines die zijn geprojecteerd rondom kasteel de Haar en de kern Haarzuilens hebben negatieve effecten als gevolg. Zo is er één belemmerend beoordelingscriterium van ecologie. In het kasteelpark huizen veel verschillende vogel- en vleermuissoorten die voorkomen in het ecosysteem 'bomen, bos en struiken'. Het resultaat is dat de plaatsing van windturbines te veel impact zou hebben op deze vogel- en vleermuissoorten.

Ook is, net als voor zoekgebied Ockhuizen, de ligging ten opzichte van cultuurhistorisch erfgoed een mogelijke uitsluiting voor een windpark in zoekgebied Haarzuilens. Nader onderzoek is nodig naar de exacte waarden in het gebied en de voorwaarden waarbij aantasting van deze waarden tot een acceptabel niveau gereduceerd kan worden. Omdat op dit moment niet duidelijk is wat die voorwaarden zijn voor dit zoekgebied is de geschiktheid van dit gebied voor windturbines ook onduidelijk. Gesprekken met provincie zijn benodigd om te kijken of en dan hoe windturbines verenigbaar zijn met de cultuurhistorische waarden.

Optimalisatie

De verwachte negatieve effecten op de verschillende vogel- en vleermuissoorten die voorkomen in het ecosysteem 'bomen, bos en struiken' maken dat ontwikkeling van windturbines in zoekgebieden Haarzuilens eventueel niet mogelijk is. Voor Haarzuilens kan een oranje score voor beschermde soorten nog niet uitgesloten worden, totdat locatie specifiek onderzoek is gedaan naar de aanwezigheid van deze soorten.

Verder onderzoek naar de wenselijkheid van windturbines rond beschermd dorpsgezicht Haarzuilens is benodigd om te bepalend of ontwikkeling in dit gebied mogelijk is. Dit is geen belemmering, maar kan dus wel aanzienlijke negatieve effecten

opleveren. Naast het beschermde dorpsgezicht kunnen de windturbines ook effecten hebben op de stedelijke groenstructuur. Deze effecten zijn te compenseren en na toepassing van deze compensatie niet belemmerend.

3.13.8 *Dorpelijk*

De drie windturbines van zoekgebied Dorpelijk zijn gesitueerd ten westen van Vleuten in een gebied met beperkte plaatsingsruimte. Het relatief grote aantal solitaire woningen resulteert in een significante negatieve score voor het aantal woningen binnen de 50 dB Lden contour.

Op de thema's ecologie en landschap scoort het zoekgebied veelal minder dan de andere onderzochte zoekgebieden.

Optimalisatie

Ontwikkeling van dit windpark zou leiden tot hoge geluidswaarden waarvan verwacht wordt dat die niet te mitigeren zijn. Hiermee is deze ontwikkeling niet realistisch en de optimalisatie niet mogelijk.

De paar negatieve scores leiden tot ecologische en landschappelijke aandachtspunten, maar deze lijken allemaal overkomelijk.

3.14 Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld. Zie de volgende pagina.

Tabel 84 Samenvattende beoordelingstabel windenergie

	Rijnenburg & Reijferscop	Lage Weide	Utrecht Science park	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeidijk
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-
Geluid								
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	-	0	0	0	-	-	-
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden	-	-	0	0	-	-	-	0
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	-	-	-	0	-	0	-
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	-	0	-	0	-	0	0
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	-	0	-	-	-	0	0
Toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	-	0	0	0	0	-
Toename van ernstig gehinderden: relatief	-	0	-	0	0	-	-	-
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	-	-	0	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden	0	-	-	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	-	0	-	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	-	-	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	-	0	-	0	-	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: relatief	0	0	-	0	-	0	-	-
Slagschaduw								
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: beoordelingscriterium slagschaduw	0	0	0	0	0	0	0	0
Stiltegebieden								
Ligging t.o.v. Stiltegebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	0	-	-	-	-	-	0
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	-	-	-	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	-	0	0	0	-	-
Beschermde soorten: oever en water	-	0	-	-	-	-	-	-
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	-	-	-	-	-	-	--	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	-	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op vogels: vogeltrek	-	-	0	0	-	-	-	-
Effecten op niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-	-
Effecten op broedvogels	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd	0	-	0	0	0	-	-	0
Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Landschap								
Zichtbaarheid	-	0	-	-	-	-	-	-
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	-	--	--	--	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	-	-	-
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	-	-	-	-	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	-	-
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	-	0	0	0	0	0	0	-
Energieopbrengst en mitigatie uitstoot								
Netto energieopbrengst (GWh)*	++	++	++	+	+	++	++	++

* de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen die hierboven zijn voorgesteld. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de windparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend. Zo resulteert bijvoorbeeld stilstand voor slagschaduw in een opbrengstverlies van circa 1%. Het schrappen van windturbines heeft juist een grote impact.

Hoofdstuk 4 Zonne-energie

4.1 Inleiding

Voor de beoordeling van de milieueffecten van zonneparken in de verschillende zoekgebieden zijn onderstaande aspecten beoordeeld.

Het MER gaat daarbij uit van maximale invulling van het gebied. Per aspect is na de beoordeling aangegeven welke mogelijkheden bestaan om de meest negatieve effecten te mitigeren. Na de gehele beoordeling gaat dit hoofdstuk in paragraaf 4.8 ook in op mogelijke optimalisaties binnen de verschillende zoekgebieden, waarbij door bijvoorbeeld het verkleinen van het zoekgebied of landschappelijke en ecologische inpassing naar verwachting een vermindering van de milieueffecten optreedt. Welke mitigatiemogelijkheden bestaan voor deze ‘milieuvriendelijke variant’ wordt telkens toegelicht.

Tabel 85 Zonne-energie: aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Aspect	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Recreatiezones en terreinen	Ligging t.o.v. recreatiegebied	Op basis van provinciale Ruimtelijke Structuurvisie
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van nader te bepalen effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwalitatief)
	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief)
	Effect op de biodiversiteit	Kansen voor verbetering van de biodiversiteit als gevolg van de activiteit vergeleken met het huidige grondgebruik (kwalitatief)
Landschap & Cultuurhistorie	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlinies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenomen activiteit op de kernkwaliteiten van het landschappelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	Op basis van de kaart ‘stedelijke groenstructuur’ (kwantitatief)
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen	Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen en sport zoals opgenomen in de RSU.
Energieopbrengst	MWh aan de hand van het aantal hectare zonne-energie	Berekenen van de bijdrage van het zoekgebied uitgedrukt in MWh op basis van benutting van 50% van het zoekgebied (kwantitatief)

De beoordeling van deze aspecten wordt in het planMER waar mogelijk uitgevoerd op basis van kwantitatieve gegevens, maar de beoordelingen zijn uiteindelijk allemaal kwalitatief op basis van een 5 puntsschaal, variërend van grote negatieve effecten (--) tot grote positieve effecten (++):

Tabel 86 5-puntsschaalbeoordeling voor de verschillende milieueffecten

Score	Beoordeling
--	Groot negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Groot positief effect

4.2 Recreatiezones en terreinen

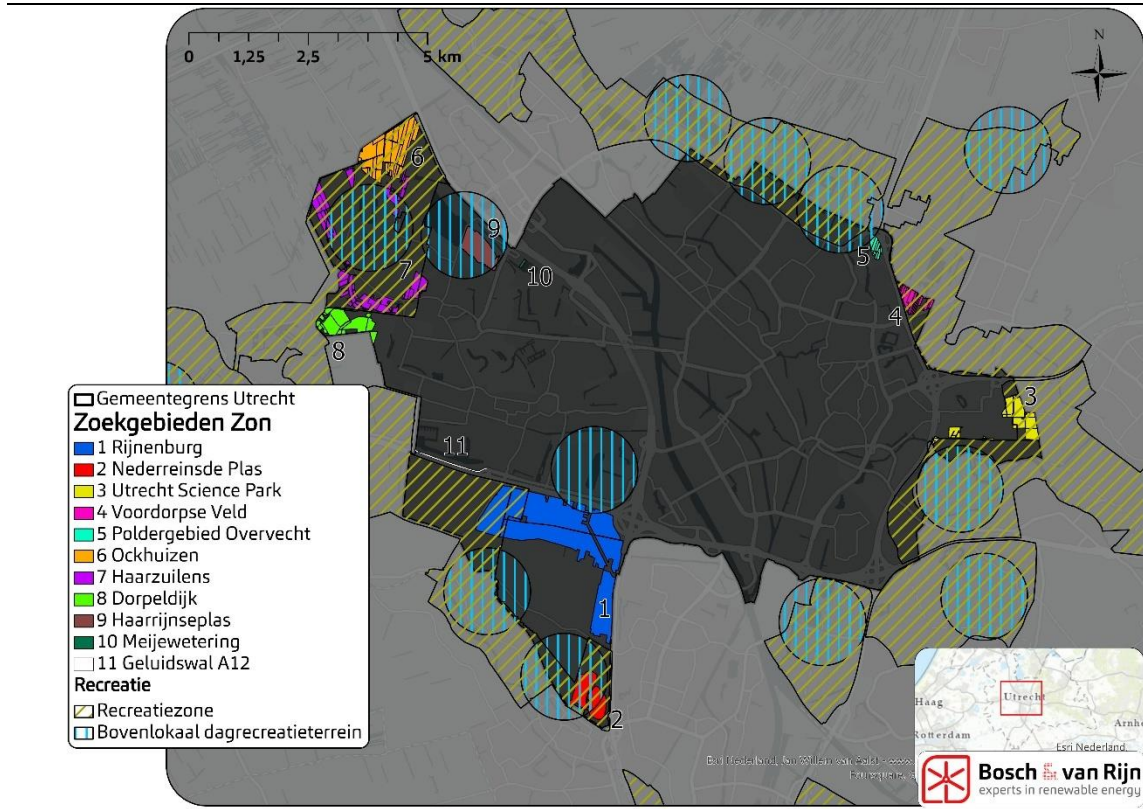
Om te voorkomen dat steden aaneengroeien moet er ruimte blijven voor recreatieve uitlopmogelijkheden. De recreatiezones en bovenlokale dagrecreatieterreinen zijn erop gericht de recreatie en de exploitatie ervan te behouden alsmede de instandhouding van de bereikbaarheid te waarborgen (Interim Omgevingsverordening provincie Utrecht, 2021).

De beoordeling van de zoekgebieden op de recreatiezones en terreinen is weergegeven in onderstaande beoordelingstabel. De beoordeling van recreatiezones en terreinen gaat als volgt: Indien het zoekgebied een grote relatie heeft met de recreatiezone wordt deze met een enkele min beoordeeld. Een dubbele min wordt als beoordeling uitgegeven als er een grote relatie is met het bovenlokaal dagrecreatieterrein. Als er een zeer beperkte tot geen relatie is tussen het zoekgebied en de recreatiezone of bovenlokaal dagrecreatieterrein krijgt deze een score nul.

Figuur 62 Beoordelingstabel recreatiezones en terreinen

--	Grote relatie met bovenlokaal dagrecreatieterrein
-	Grote relatie met recreatiezone
0	Zeer beperkte tot geen relatie met een recreatiezone of bovenlokaal dagrecreatieterrein
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Figuur 63 Recreatiezones en terreinen in relatie tot zoekgebieden zonne-energie



4.2.1 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 87 Score recreatiezones en terreinen zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Ligging t.o.v. recreatie	-	--	-	-	--	-	--	0	--	0	0

4.2.2 Optimalisatiemogelijkheden

De zoekgebieden Haarzuilens, Haarrijnseplas en de Nedereindse Plas scoren oranje, omdat ze (deels) in een bovenlokaal dagrecreatieterrein liggen. Verkleining van de zoekgebieden op de Haarrijnseplas en de Nedereindse Plas kan ervoor zorgen dat er genoeg ruimte blijft voor recreatie. In het bestemmingsplan voor zonnepanelen op de Haarrijnseplas is een maximum van 5 hectare opgenomen. Hier zijn grote effecten op recreatie dus mee uitgesloten.

4.3 Ecologie

In dit onderdeel wordt gekeken en beoordeeld wat het effect is van zonneparken in de verschillende zoekgebieden op het thema ecologie. Voor het aspect ecologie wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op gebieden (onderdeel gebiedsbescherming) en effecten op beschermde soorten (onderdeel soortenbescherming). Voor de beoordeling van zonneparken is een specifieke beoordeling gehanteerd, die aansluit bij de gevolgen van de realisatie van zonneparken op soorten- en gebiedsniveau. In onderstaande paragrafen zijn de belangrijkste zaken uitgewerkt. De volledige ecologische beoordeling met nadere toelichting is te vinden in Bijlage A (hoofdstuk 3).

Aanvullend is gekeken naar kansen voor verbetering van biodiversiteit door de realisatie van zonne-energie, ten opzichte van het huidige grondgebruik.

4.3.1 Gebiedsbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema ecologie gebiedsbescherming beschreven.

4.3.1.1 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect gebiedsbescherming is gekeken naar Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, de Groene Contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkernen, zie Tabel 88.

Tabel 88 Beoordelingscriteria ecologie gebiedsbescherming

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie gebiedsbescherming	Effecten op Natura 2000-gebieden
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Groene contour
	Effecten op ganzenrustgebieden en weidevogelkernen

Voor de effecten op beschermde gebieden is op hoofdlijnen gekeken en kwalitatief onderzocht of het optreden van significant negatieve effecten kan worden uitgesloten. Er is hierbij gekeken naar de ligging van de beschermde gebieden en de effectafstanden van vogels. Anders dan voor windenergie, geldt dat er enkel (geluids-)verstoring plaatsvindt in de aanlegfase van het zonnepark. Tijdens de exploitatiefase is er geen sprake van (geluids-)verstoring.

De effectafstanden voor Natura 2000-gebieden zijn gebaseerd op verstoringsafstanden voor vogels. De maximale verstoringsafstand van vogels bedraagt 400-500 meter (Hötker et al., 2006, Reichenbach, 2017). De effectafstand voor de beoordeling van Natura 2000-gebieden bedraagt derhalve 500 meter.

Voor Natuurnetwerk Nederland, Groene Contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkerngebieden is een effectafstand van 200 meter gehanteerd. Deze afstand is

gebaseerd op het feit dat weidevogels, zangvogels en roofvogels een verstoringsafstand van 75-200 meter hebben. (Reichenbach 2003; Hötcker 2006; Steinborn et al. 2011; Steinborn & Steinmann 2014; Pearce-Higgins et al. 2012). Voor vleermuizen en andere soortgroepen wordt dezelfde afstand van 200 meter gehanteerd, omdat de grootste geluidsbelasting bij deze afstand komt te vervallen.

Onderstaande tabel geeft de scoretabel weer voor het onderdeel ecologie gebiedsbescherming.

Tabel 89 Scores effectenbeoordeling gebiedsbescherming voor zonne-energie³³

Criterion	--	-	0
Natura 2000-gebieden	Zoekgebied in Natura 2000-gebieden	Zoekgebied op <500m	Zoekgebied op >500m
NNN* en Groene contour	In NNN/Groene contour	<200m	>200m
Ganzenrustgebieden en weidevogelkernen	In ganzenrustgebied of weidevogelkern	<200m	>200m

*200 meter verstoringsafstand geldt enkel voor NNN-beheertypen waarbij kwalificerende broedvogelsoorten zijn aangewezen, zie voor toelichting Bijlage A (hoofdstuk 6).

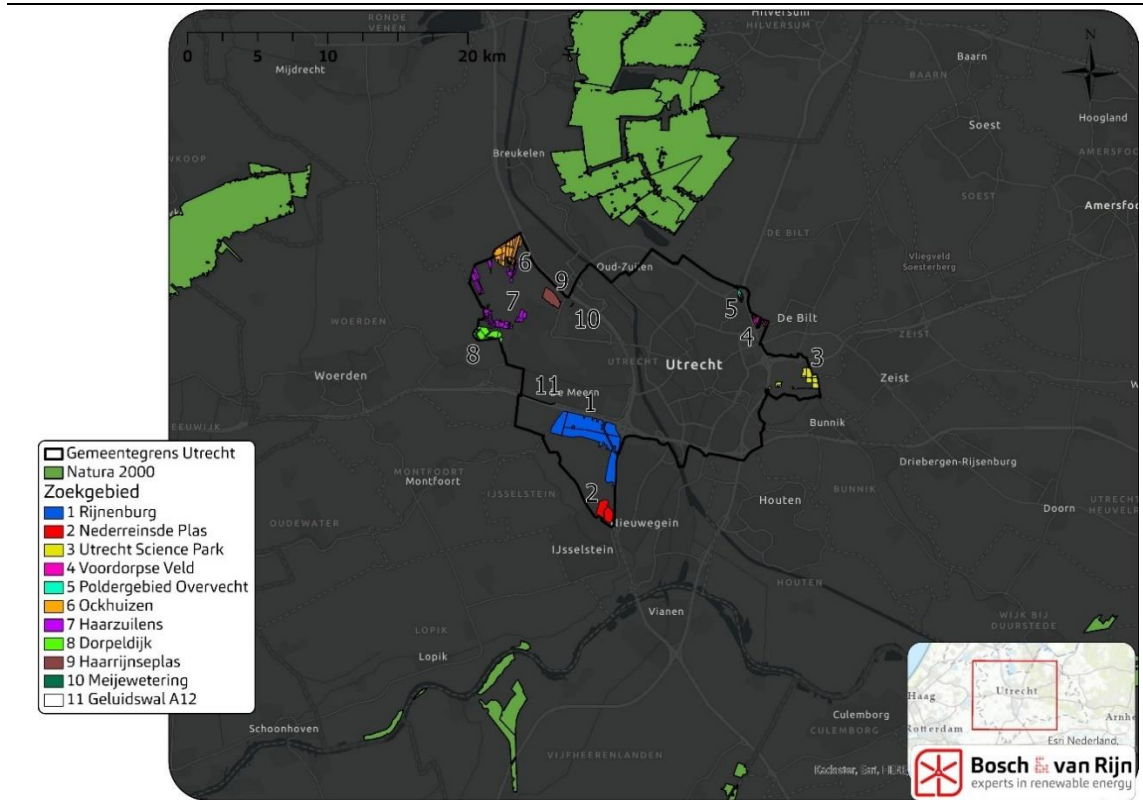
4.3.1.2 Effectbeoordeling

Natura 2000-gebieden

Geen van de aangewezen zoekgebieden voor zonne-energie ligt binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden (Figuur 64). Er zal daarom geen sprake zijn ruimtebeslag en/of areaalverlies, waardoor de meest belangrijke negatieve effecten worden voorkomen. Er zal enkel sprake zijn van effecten door eventuele externe werking. Deze effecten worden onderverdeeld in effecten door afname kwaliteit of verlies van leefgebied, verstoring en stikstofdepositie.

³³ De beoordeling van dit aspect betreft enkel de positie van de zoekgebieden voor zonne-energie ten opzichte van de beschermde gebieden. Het gaat daarbij dus niet om specifieke locaties voor zonneparken, aangezien deze in dit stadium nog niet bekend zijn.

Figuur 64 Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van de zoekgebieden voor zonne-energie.



Alle zoekgebieden voor zonne-energie liggen buiten de (grootste) verstoringsafstand van 500 meter, waardoor verstoring als gevolg van geluid in de bouwfase kan worden uitgesloten (score 0).

Stikstofdepositie

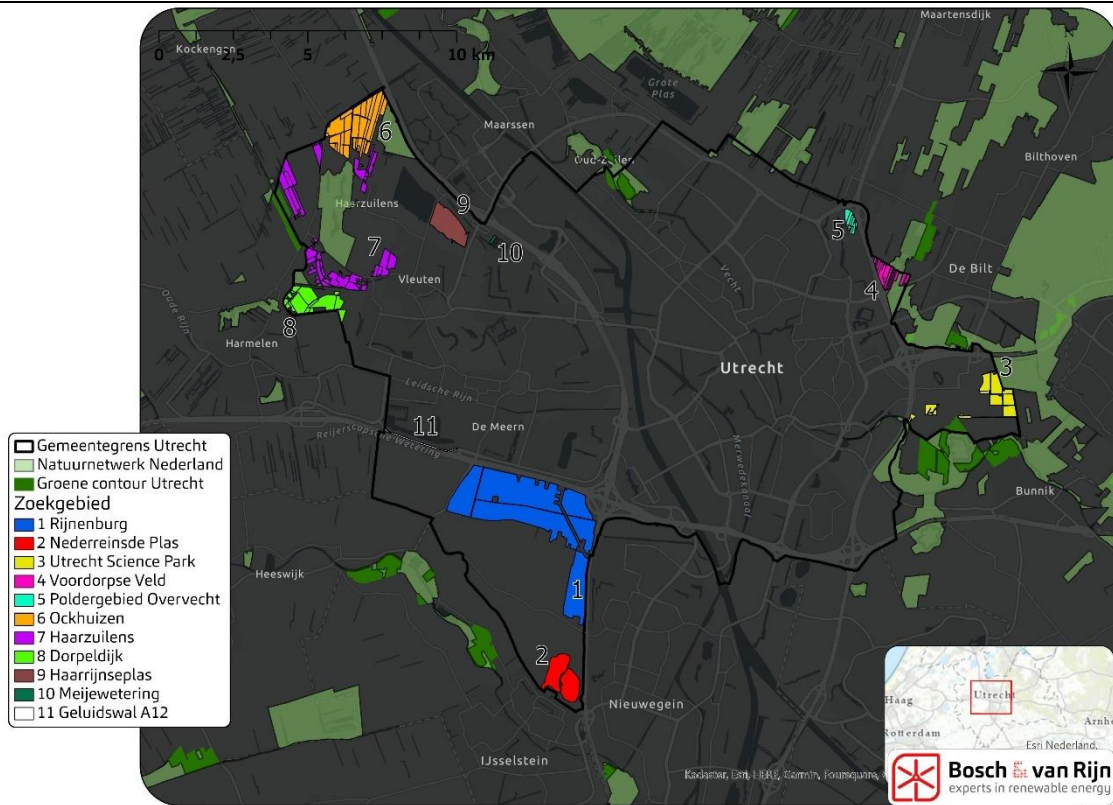
Bij realisatie van zonneparken kan sprake zijn van een tijdelijke en relatief beperkte stikstofuitstoot. Van stikstofdepositie is met name sprake in de aanlegfase van het zonnepark en de daarbij behorende voorzieningen. In de exploitatiefase betreft dit enkel incidentele verkeersbewegingen in het geval van onderhoud. Enkele zoekgebieden liggen op een relatief korte afstand van Natura 2000-gebieden. Bij realisatie van zonneparken in deze zoekgebieden kan de aanlegfase resulteren in een tijdelijke en beperkte stikstofdepositie (score –). Dit kan resulteren in een vergunningsverplichting Wet natuurbescherming, maar de verwachting is dat het aspect stikstof niet zorgt voor significant negatieve effecten. De mogelijke stikstofdepositie wordt op projectniveau in kaart gebracht d.m.v. een AERIUS-berekening.

Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour

Geen van de zoekgebieden is gelegen binnen het NNN en Groene Contour. Wel zijn enkele zoekgebieden aangrenzend aan NNN. Dit betreffen de volgende gebieden: USP (3), Voordorpse Veld (4), Ockhuizen (6), Haarzuilens (7), Dorpeldijk (8).

Zoekgebied Haarzuilens (7) is het dichtstbijzijnde zoekgebied bij de Groene Contour en ligt op een afstand van ca. 30 meter en zoekgebied USP (3) ligt op een afstand van ca. 50 meter. Dorpeldijk (8) ligt op ca. 150 meter. De overige zoekgebieden liggen op grotere afstanden. Zie onderstaande figuur.

Figuur 65 Ligging Natuurnetwerk Nederland ten opzichte van zoekgebieden zonne-energie.

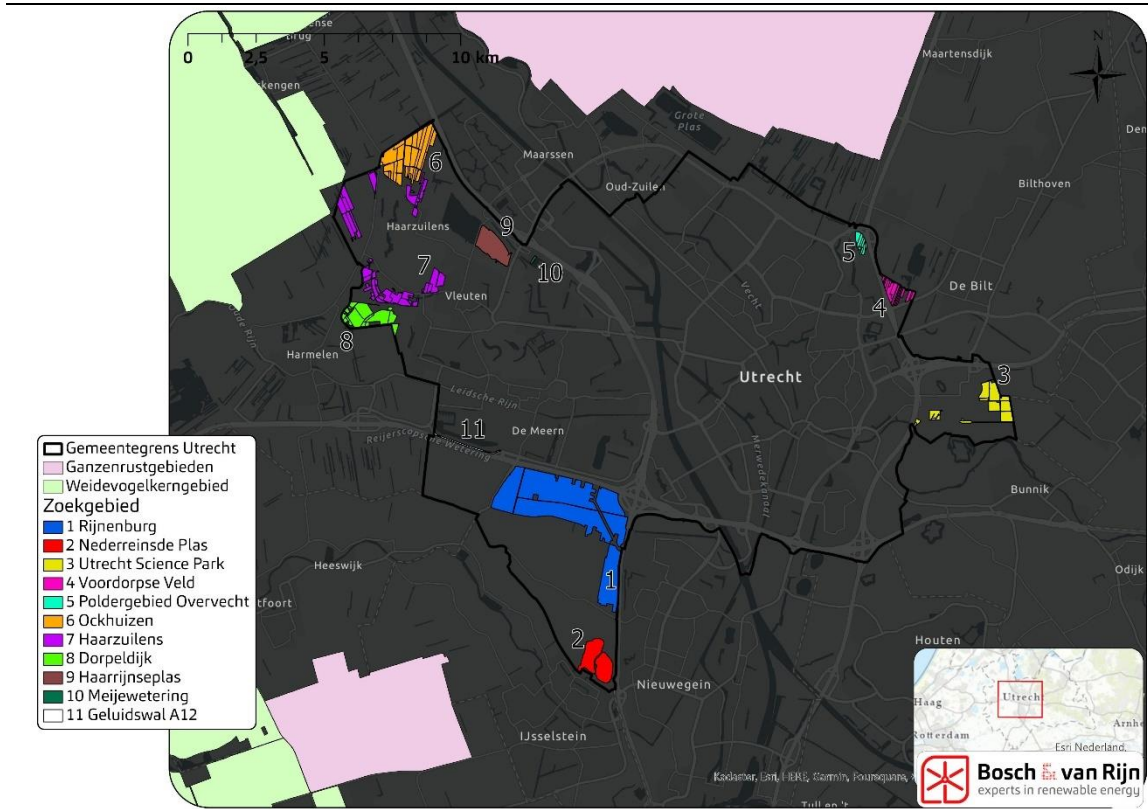


Voor zoekgebieden USP (3), Ockhuizen (6), Haarzuilens (7), Dorpeldijk (8) geldt dat kwalificerende broedvogels zijn aangewezen en de zoekgebieden binnen 200m gelegen zijn (score -).

Ganzenrustgebieden en weidevogelkernen

Geen van de zoekgebieden voor zonne-energie is gelegen binnen ganzenrustgebied en/of weidevogelkernen. Het enige gebied dat binnen een verstoringafstand van 200 meter gelegen is, is zoekgebied Haarzuilens (7). Zie Figuur 66.

Figuur 66 Ligging ganzenrustgebieden en weidevogelkernen ten opzichte van het zoekgebied voor zonne-energie.



4.3.1.3 Conclusie

Op basis van de scoretabel scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema ecologie gebiedsbescherming.

Tabel 90 Beoordeling zonne-energie aspect ecologie soortenbescherming

	Rijnenburg	Nedereinsde Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Gebiedsbescherming											
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0

4.3.2 Soortenbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema ecologie soortenbescherming beschreven.

4.3.2.1 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming is gekeken naar gemeentelijke Natuurwaardenkaart. Deze Natuurwaardenkaart is gebaseerd op waarnemingen uit de Nationale databank Flora en Fauna (NDFP) en laat zien waar beschermde soorten voorkomen of potentieel kunnen voorkomen, uitgaande van de geschiktheid van het leefgebied. Binnen de kaart wordt onderscheid gemaakt tussen de beschermde soorten door de Wet natuurbescherming en soorten beschermd via de Utrechtse soortenlijst. In laatstgenoemde staan 64 soorten opgenomen die gezien worden als waardevol of kenmerkend voor de provincie Utrecht. In Bijlage A (hoofdstuk 5) is een overzicht gegeven van alle voorkomende soorten per zoekgebied.

Op de Natuurwaardenkaart zijn geen aantallen te zien. De score is toegekend op basis van de grootte van het leefgebied binnen een zoekgebied³⁴. Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming zijn de vijf verschillende biotopen uit de Natuurwaardenkaart gehanteerd, zie Tabel 91. Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de effecten van alle biotopen tezamen.

Tabel 91 Beoordelingscriteria ecologie soortenbescherming

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie soortenbescherming	Effecten op soorten van biotoop 'Steen en gebouwen'
	Effecten op soorten van biotoop 'Oever en water'
	Effecten op soorten van biotoop 'Bomen, bos en struiken'
	Effecten op soorten van biotoop 'Gras en kruiden'
	Effecten op soorten van biotoop 'Biotoop overstijgende soort'

Het beoordelingskader voor het aspect soortenbescherming is als volgt geformuleerd:

³⁴ Wanneer het leefgebied van een soort grotendeels of binnen het gehele zoekgebied voorkomt, scoort deze biotoop negatiever dan wanneer slechts een klein(er) gedeelte van het leefgebied binnen een zoekgebied gelegen is. Daarbij is ook gekeken welke soorten dit betreft (zie Bijlage A voor een overzicht van de soorten per zoekgebied)

Tabel 92 Scores effectenbeoordeling soortenbescherming voor zonne-energie

--	Zoekgebied is grotendeels gelegen binnen gebied met beschermde soorten. Kans op effecten is zonder maatregelen in voorstadium groot. Overtredingen van verbodsbepalingen kan niet worden uitgesloten.
-	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met beschermde soorten of beschermde soorten zijn slechts aanwezig in klein gedeelte van gebied, waardoor nog voldoende ruimte is om negatieve effecten te beperken. Overtreding van verbodsbepalingen is afhankelijk van specifieke locatie van zonnepark.
0	Zoekgebied is gelegen buiten gebied met beschermde soorten of betreft slechts een zeer klein gedeelte van de ruimte waarbinnen beschermde soorten voorkomen, waardoor negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. Ook geldt deze score als enkel soorten voorkomen waarvoor provinciale vrijstelling geldt.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Met maatregelen in voorstadium, genoemd bij score '--' worden voorzorgsmaatregelen bedoeld die negatieve effecten kunnen verminderen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan rekening houden met leefgebied van soorten bij de locatiekeuze of buiten het broedseizoen of andere (soort specifieke) gevoelige perioden werken.

4.3.2.2 Effectbeoordeling

Zoekgebied 1 Rijnenburg

Binnen het zoekgebied Rijnenburg komt binnen (5) 'Biotoop overstijgende soort' potentieel leefgebied voor twee zwaar beschermde uilensoorten voor. Effecten zijn voornamelijk aanwezig in de aanlegfase en kunnen in de praktijk dermate goed worden verminderd door een locatie te kiezen buiten deze leefgebieden of buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Voor de andere biotopen geldt dat er enkel beschermde soorten voorkomen binnen een klein gedeelte van het gebied (score 0).

Zoekgebied 2 Nedereindse Plas

Binnen zoekgebied 2 (Nedereindse Plas) komen zwaar beschermde soorten voor binnen biotoop (2) 'Oever en water'. Door de grootte van de potentiële leefgebieden, zijn effecten op voorhand niet uit te sluiten. Nader onderzoek moet bepalen wat de functie van het gebied voor deze soorten is en of mitigerende maatregelen de effecten kunnen uitsluiten en/of voorkomen (score --). De mogelijkheid bestaat om maar één plas te gebruiken voor zonne-energie om zo de effecten op ecologie te verminderen.

Binnen biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort' komt ook potentieel leefgebied van zwaar beschermde soorten voor (score -). Voor de overige biotopen geldt dat enkel beschermde soorten voorkomen binnen kleine gedeeltes van het zoekgebied (score 0).

Zoekgebied 3 USP

Binnen zoekgebied 3 USP komen binnen biotoop (3) 'Bomen, bos en struiken' en biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten voor. Effecten kunnen worden voorkomen door met deze soorten rekening te houden bij de locatiekeuze en tijdens werkzaamheden in de aanlegfase (score -). Binnen de andere

biotopen komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling of licht beschermde soorten in kleine gedeelten van het gebied (score 0).

Zoekgebied 4 Voordorpse Veld

Binnen zoekgebied 4 Voordorpse Veld komt een groot gedeelte leefgebied van een zwaar beschermde soort voor binnen biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort'. Echter kunnen effecten in de praktijk goed worden voorkomen door bij de locatiekeuze rekening te houden met deze soorten en buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotopen komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling of licht beschermde soorten in zeer kleine gedeelten van het gebied (score 0).

Zoekgebied 5 Poldergebied Overvecht

Binnen zoekgebied 5 Poldergebied Overvecht komt een groot gedeelte leefgebied van een zwaar beschermde soort voor binnen biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort'. Echter kunnen effecten in de praktijk goed worden voorkomen door bij de locatiekeuze rekening te houden met deze soorten en buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotopen komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling of licht beschermde soorten in kleine gedeelten van het gebied (score 0).

Zoekgebied 6 Ockhuizen

Binnen zoekgebied 6 Ockhuizen komen binnen de biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten voor in een groot gedeelte van het zoekgebied. Echter kunnen effecten in de praktijk goed worden voorkomen door bij de locatiekeuze rekening te houden met deze soorten en buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotopen komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling of licht beschermde soorten in kleine gedeelten van het gebied (score 0).

Zoekgebied 7 Haarzuilens

Binnen zoekgebied 7 'Haarzuilens' komen binnen biotopen (1) 'Steen en gebouwen', (2) 'Oever en water', (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten voor. Echter kunnen effecten in de praktijk goed worden voorkomen door bij de locatiekeuze rekening te houden met deze soorten en buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotoop komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling (score 0).

Zoekgebied 8 Dorpeldijk

Binnen zoekgebied 8 Dorpeldijk komen binnen biotopen (1) 'Steen en gebouwen', (2) 'Oever en water' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten voor. Echter kunnen effecten in de praktijk goed worden voorkomen door bij de locatiekeuze rekening te houden met deze soorten en buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor of enkel soorten met een provinciale vrijstelling (score 0).

Zoekgebied 9 Haarrijnseplas

Binnen zoekgebied 9 Haarrijnseplas komen binnen biotoop (2) 'Oever en water' zwaar beschermde soorten voor in een groot gedeelte van het zoekgebied. Gezien

de grootte kan er leefgebied verloren gaan en is de kans op effecten op voorhand niet uit te sluiten. Nader onderzoek moet bepalen wat de specifieke functie is van het gebied voor deze soorten (score --).

Binnen biotopen (4) 'Gras en kruiden' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' komen beschermde soorten voor, maar effecten kunnen in de praktijk worden voorkomen door met deze soorten rekening te houden in de bouwfase. Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor (score 0).

Zoekgebied 10 Meijewetering

Binnen zoekgebied 10 Meijewetering komen enkel beschermde soorten voor binnen een klein gedeelte van het zoekgebied binnen biotoop (2) 'Oever en water' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' (score 0). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor (score 0).

Zoekgebied 11 Geluidswal A12

Binnen zoekgebied 11 (Geluidswal A12) komen alleen zwaar beschermde soorten voor binnen biotoop (5) 'Biotoop overstijgende soort'. In de praktijk zijn effecten volledig te voorkomen voor deze soorten (score 0). Binnen de andere biotopen komen geen beschermde soorten voor of enkel soorten met een provinciale vrijstelling (score 0).

4.3.2.3 *Conclusie*

Op basis van de scoretabel scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema ecologie soortenbescherming.

Tabel 93

Beoordeling zonne-energie aspect ecologie soortenbescherming

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuiliens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Soortenbescherming											
Steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Oever en water	0	--	0	0	0	0	-	0	--	0	0
Bomen, bos en struiken	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
Gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Overstijgende soort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

4.3.3 *Biodiversiteit*

Zonneparken kunnen van invloed zijn op de biodiversiteit binnen een gebied. Zonneparken kunnen in vergelijking met (intensief) gebruikte landbouwgrond een hoge biodiversiteit hebben, omdat bemesting en het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij een zonnepark niet nodig zijn (Schotman et al., 2021). Uit onderzoek van de Wageningen Universiteit blijkt namelijk dat de biodiversiteit binnen een aantal onder-

zochte zonneparken van minimaal 1 jaar oud hoger ligt dan in een gemiddeld productielandschap (Schotman et al., 2012). Hierbij stelt het onderzoek dat toepassing van specifiek maaibeheer een groot positief effect heeft op de biodiversiteit. In ander recent wetenschappelijk onderzoek is aangetoond dat bij zonneparken meer bestuivers (bijen, hommels) voorkomen, wanneer een zonnepark op een goede wijze is ingericht. Deze soorten kunnen door bestuiving bijdragen aan het verhogen van de biodiversiteit (Blaydes et al., 2021).

In vergelijking met natuurgebieden, zoals Natura 2000-gebieden of andere natuurgebieden kan de komst van een zonnepark zorgen voor een lagere biodiversiteit ten opzichte van het huidige landgebruik.

De precieze effecten zijn afhankelijk van veel verschillende factoren zoals onder andere het huidige grondgebruik, de hoogte van de zonnepanelen, de ruimte tussen de zonnepanelen, de opstelling van de tafels, het gebruikte hekwerk rondom de zonnepanelen, het maaibeheer en de landschappelijke inpassing bij het zonnepark.

Het verhogen van de biodiversiteit binnen zoekgebieden is afhankelijk van uiteenlopende factoren. Voor het in kaart brengen en beoordelen van kansen voor biodiversiteit is daarom nader ecologisch (veld)onderzoek noodzakelijk. Dit past niet bij het detailniveau van een planMER en zal derhalve worden moeten meegenomen in toekomstige projectMERren.

4.3.4 *Optimalisatiemogelijkheden*

De Nedereindse Plas en Haarrijnseplas hebben voor ecologie een oranje score, doordat deze plassen een potentieel leefgebied zijn van meerdere beschermde diersoorten, met name watervogels en vleermuizen. Beide plassen bestaan uit twee plassen. Door slechts één van de twee plassen te gebruiken voor zonnepanelen en voldoende afstand te houden tot de oevers, kan het effect op deze beschermde soorten beperkt worden.

4.4 **Landschap & Cultuurhistorie**

Voor het milieuaspect landschap is onderzocht wat de landschappelijke kwaliteiten ter plaatse van de zoekgebieden zijn en in hoeverre zonneparken deze kwaliteiten aantasten. Ten behoeve hiervan is er een landschappelijke analyse uitgevoerd. Deze beschrijving is opgenomen in Bijlage B.

Aan de hand van de landschappelijke beschrijving wordt de beoordeling van het onderdeel Landschap & cultuurhistorie in deze paragraaf toegelicht. De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van een aantal beoordelingscriteria:

Tabel 94 **Beoordelingscriteria locatieonderzoek zonne-energie gemeente Utrecht.**

Thema	Beoordelingscriterium
-------	-----------------------

	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed
Landschap &	Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed
Cultuurhistorie	Effect op de landschappelijke waarden
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur

Voor de landschappelijke beoordeling wordt deze aangepast omdat duurzame ontwikkelingen nooit een significant positief effect hebben op het landschap. Zonneparken geven een nieuwe dynamiek aan het landschap en voegen kwaliteiten toe, of versterken huidige kwaliteiten. Echter kunnen door de omvang van deze duurzame energiebronnen ook bestaande kwaliteiten worden aangetast. Daarom zijn de landschappelijke criteria niet beoordeeld met de score 'Positief effect' (++) . De beoordelingsschaal wordt hieronder weergegeven.

Tabel 95 **Overzicht van de beoordelingsschaal voor het onderdeel 'Landschap'**

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

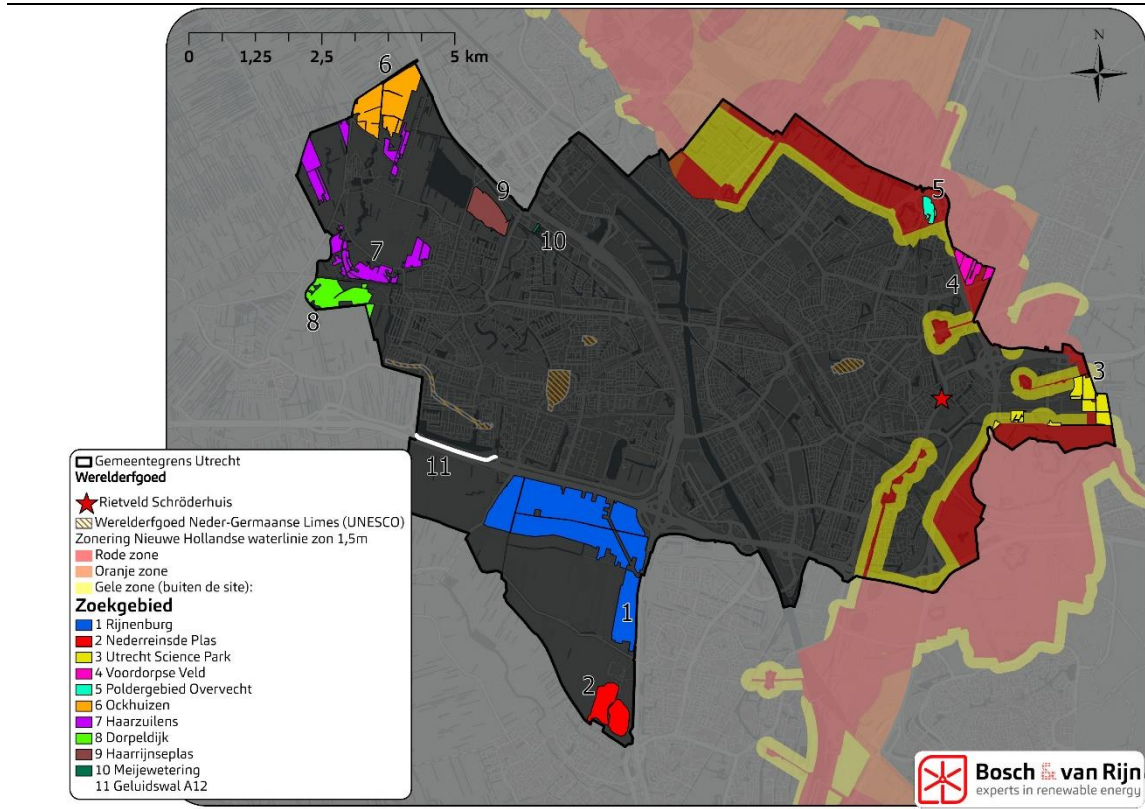
++ (positief) wordt niet meegenomen met de landschappelijke beoordeling

4.4.1 *Effectbeoordeling*

4.4.1.1 *Ligging t.o.v. Unesco erfgoed*

Het beoordelingscriterium 'ligging t.o.v. UNESCO erfgoed' wordt beoordeeld aan de hand van de mate en wijze van invloed van de opstellingen in de zoekgebieden op het erfgoed.

Figuur 67 Ligging van Unesco erfgoed en de zoekgebieden voor zonne-energie.



Tabel 96 Scoretabel effect op Unesco erfgoed.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied ligt in of nabij (500 meter, rode of oranje zone) Unesco erfgoed waardoor het afbreuk doet aan het historisch karakter van het erfgoed.	Niet van toepassing.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied op meer dan 500 meter (rode of oranje zone) van het Unesco erfgoed waardoor het weinig tot geen negatieve invloed heeft op het historisch karakter van het erfgoed.	Niet van toepassing.

Beoordeling

In Bijlage B worden de karakteristieken van het Unesco erfgoed beschreven. De zoekgebieden voor zonne-energie die zich in de rode zone van het Unesco erfgoed bevinden (zie Figuur 67) scoren negatief. Een zonnepark heeft weinig tot geen effect op het landschap als het op een afstand van 500 meter is gelegen. De zoekgebieden die dusdanig ver liggen in het landschap (500 meter) dat er weinig tot geen sprake is van een aantasting van de kernwaarden van de Hollandse Waterlinies scoren neutraal. Binnen de 500m afstand tot een zoekgebied wordt geen onderscheid gemaakt aangezien er negatieve gevolgen ontstaan voor de beleving en waarde van het Unesco erfgoed. Gezien de status en waarde van dit gebied zal dit ten alle tijden negatief zijn.

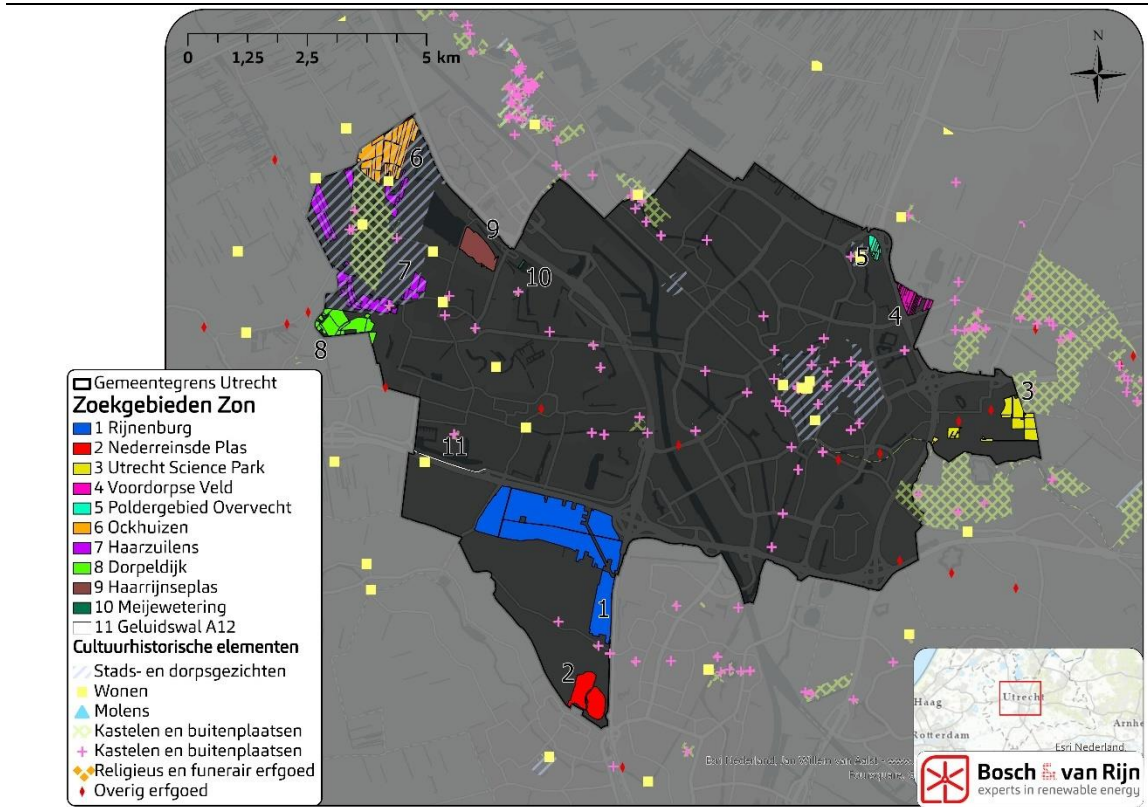
Tabel 97 Effectbeoordeling zonneparken t.a.v. Unesco erfgoed

	Rijnenburg	Nederreinsde Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0	0	0	0

4.4.1.2 Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed

Het beoordelingscriterium 'Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed' gaat in op de mate en wijze van aantasting van cultuurhistorische waarden van het landschap door grootschalige zonneparken. Binnen dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de komst van een eventueel zonnepark invloed heeft op de beleving en zichtbaarheid van de cultuurhistorische waarden van het landschap. Ook wordt beoordeeld wat dit betekent voor de toekomstige zichtbaarheid van deze cultuurhistorische waarden.

Figuur 68 Ligging van cultuurhistorische elementen en de zoekgebieden voor zonne-energie.



Tabel 98 Scoretabel effect op cultuurhistorisch erfgoed.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied voor zonne-energie bevindt zich in een cultuurhistorisch gebied of 250 m van een cultuurhistorisch object waardoor het een negatief effect heeft op de waarde van het gebied of object.	Het zoekgebied voor zonne-energie bevindt zich op een afstand tussen de 250 en 500 m van een cultuurhistorisch object of gebied waardoor de waarde van het gebied of object in kleine mate wordt aangetast.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied voor zonne-energie bevindt zich op een afstand verder dan 500 m van een cultuurhistorisch object waardoor de waarde van het gebied of object niet zal worden aangetast.	Niet van toepassing.

Beoordeling

De zoekgebieden voor zonne-energie die zich in of binnen 250 m van cultuurhistorische elementen of gebieden bevinden scoren negatief. De zoekgebieden voor zonne-energie die zich tussen de 250 en 500 m van cultuurhistorische elementen of gebieden bevinden scoren licht negatief. De zoekgebieden die dusdanig ver liggen (meer dan 500 m) van cultuurhistorische elementen of gebieden om een negatieve impact erop te hebben scoren neutraal.

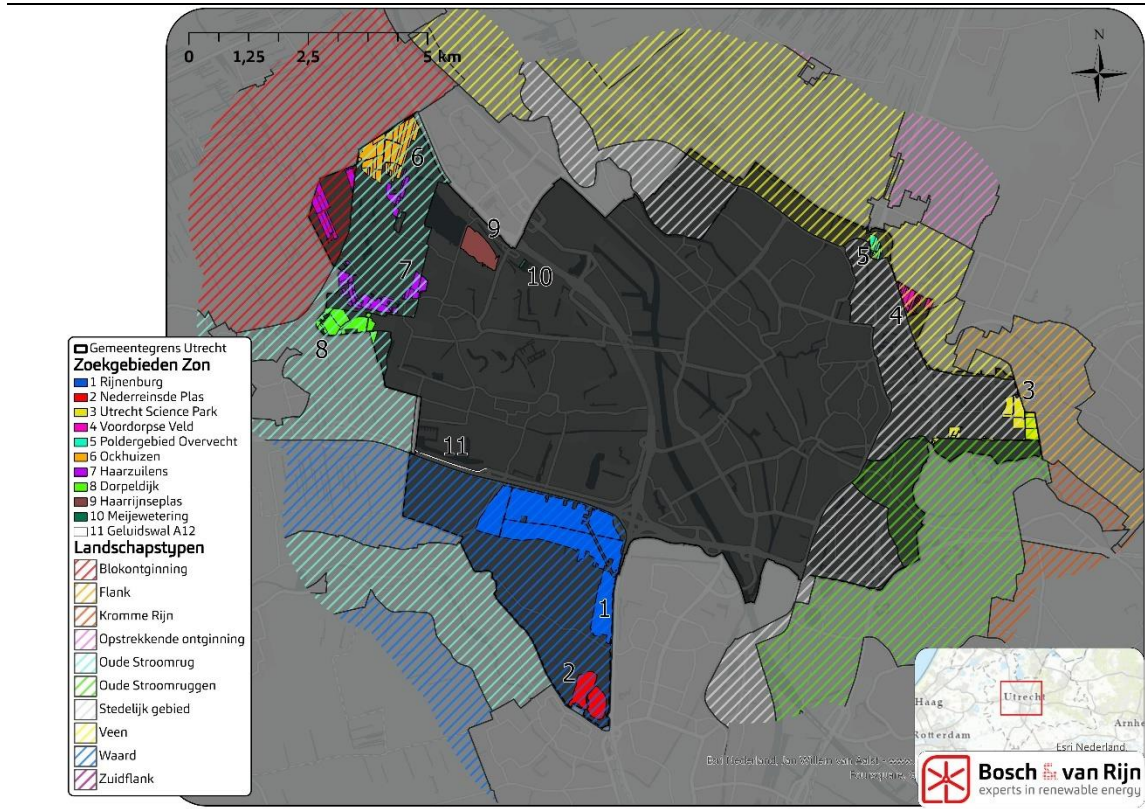
Tabel 99 Effectbeoordeling zonneparken t.a.v. cultuurhistorisch erfgoed.

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	--	--	--	0	0	0	0

4.4.1.3 *Effect op de landschappelijke waarden*

Het beoordelingscriterium 'Effect op de landschappelijke waarden' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het zoekgebied en in welk landschapstype deze is gesitueerd. Elk landschapstype kent zijn eigen structuren en kwaliteiten. In Bijlage B zijn de kwaliteiten geïnventariseerd.

Figuur 69 Landschapstypen binnen de gemeente Utrecht en de zoekgebieden voor zonne-energie.



Tabel 100 Scoretabel effect op de landschappelijke waarden.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied past niet in het landschapstype omdat het toepassen van zonne-energie afbreuk doet aan de kwaliteiten van het landschap.	Het zoekgebied past niet in het landschapstype omdat het toepassen van zonne-energie in mindere mate afbreuk doet aan de kwaliteiten van het landschap.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied past in het landschapstype en doet geen afbreuk aan de kwaliteiten van het landschap maar voegt ook geen kwaliteiten toe.	Het zoekgebied past in het landschapstype en voegt nieuwe kwaliteiten toe aan het landschap.

Beoordeling

De zoekgebieden voor zonne-energie die zich in een open gebied bevinden (Blokontginning, Opstreckende ontginning, Veen en Waard) scoren licht negatief. De zoekgebieden die zijn gelegen in een afwisselend landschapstype (Flank, Kromme Rijn, Oude stroomrug, Stedelijk gebied en de Zuidflank) scoren neutraal. Zoekgebieden die positief zijn beoordeeld zijn gelegen in landschapstypen waarbij het zonnepark goed zouden aansluiten bij de karakteristieken van het landschap. Dit geldt overigens alleen voor zonne-energie aangezien bij dit soort landschappelijke inpassingen daadwerkelijk landschappelijke verbeteringen kunnen worden toegepast door middel van mitigerende maatregelen. De bestaande groenstructuur van USP bijvoorbeeld, in combinatie met de ligging de rand van stad en landschap zorgt voor een goede basis van het ontwikkelen van zonneparken. Een nieuw landschap zou kunnen ontstaan door nieuwe landschappelijke kwaliteiten of structuren die worden toegepast bij het ontwikkelen van zon in het zoekgebied. De positieve effecten

die een zoekgebied in een landschapstype met zich zouden mee kunnen brengen, is per locatie in hetzelfde landschapstype verschillend. Projectsamenbouw ontwerpen moeten aantonen in hoeverre een verbetering daadwerkelijk mogelijk is in de USP.

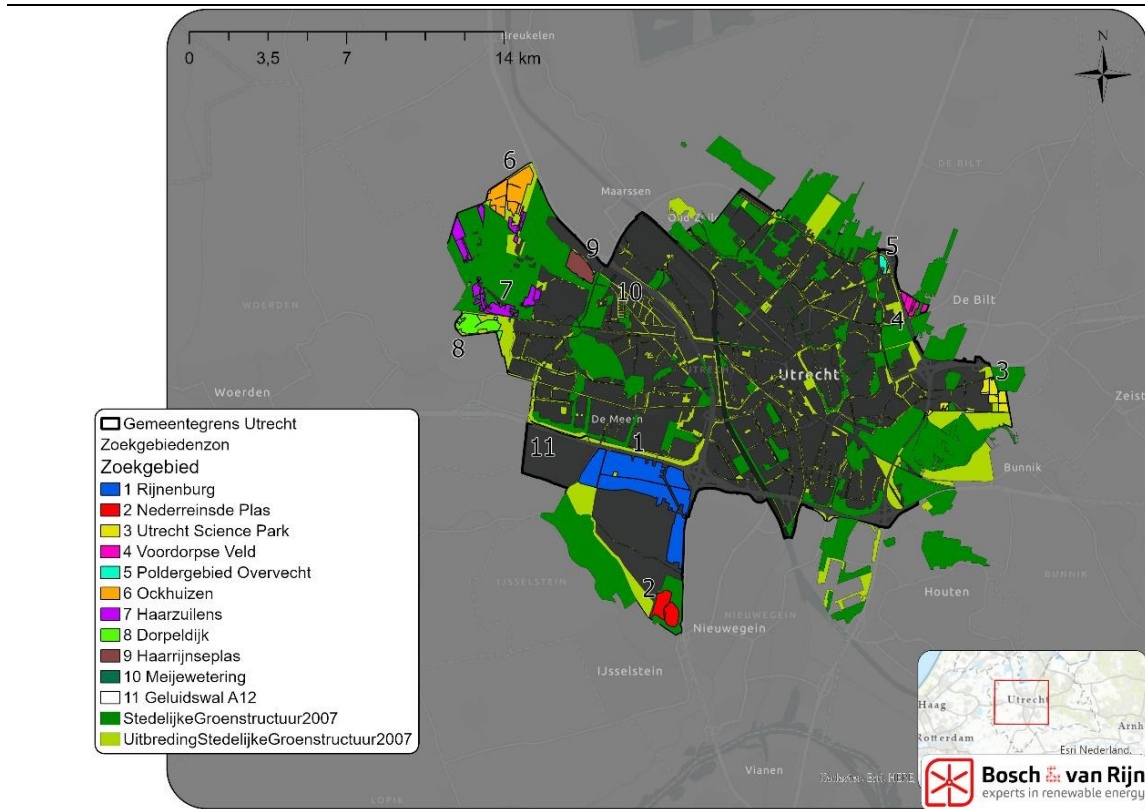
Tabel 101 Effectbeoordeling zonneparken t.a.v. landschappelijke waarden

	Rijnenburg	Nederreinsde Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpelijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0

4.4.1.4 Ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur

In de stedelijke groenstructuur liggen verschillende waarden die ook bij andere beoordelingscriteria zijn beoordeeld: natuur, recreatie en landschap. Zonneparken kunnen wel is waar een positief effect hebben op de stedelijke groenstructuur mits de goede mitigerende maatregelen worden getroffen. Voor de beoordeling wordt ervan uitgegaan dat dit nog niet heeft plaats gevonden en zonnenvelden altijd ten koste gaat van de stedelijke groenstructuur.

Figuur 70 Ligging van de stedelijke groenstructuur en de zoekgebieden voor zonne-energie.



Tabel 102 Scoretabel ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied ligt volledig in de stedelijke groenstructuur.	Het zoekgebied ligt gedeeltelijk in de stedelijke groenstructuur.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied licht niet in de stedelijke groenstructuur.	Niet van toepassing

Beoordeling

Afgaande op Figuur 70 kan worden afgelezen dat er slechts één zoekgebied is dat volledig neutraal scoort (Meijewetering). Alle overige zoekgebieden liggen geheel of gedeeltelijk binnen de stedelijke groenstructuur. Deze gebieden scoren zo-doende allemaal (licht) negatief.

Tabel 103 Effectbeoordeling zonneparken t.a.v. stedelijke groenstructuur.

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-

4.4.2 Conclusie

De scores van de eindbeoordeling zijn hieronder weergegeven. Dit zijn per criteria de individuele tussentijdse scores van elk zoekgebied voor zonne-energie.

Tabel 104 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Unesco erfgoed	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Landschappelijke waarde	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0
Stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-

4.4.3 *Optimalisatiemogelijkheden*

De zoekgebieden Geluidwal A12, Haarrijnseplas, Nedereindse Plas, Haarzuilens, Ockhuizen, Poldergebied Overvecht, Voordorpse Veld, Dorpeldijk en Utrecht Science Park scoren oranje omdat ze volledig in de stedelijke groenstructuur liggen.

De mate waarin negatieve effecten op de stedelijke groenstructuur zijn te compenseren of te mitigeren, hangt af van de aanwezige waarden voor landschap, ecologie en recreatie. Als de scores voor landschappelijke waarden, ecologie (alle sub criteria) en recreatie niet teruggebracht kunnen worden tot “beperkt negatief” (score -), dan blijven de effecten op de groenstructuur “groot negatief” (score --).

Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en Poldergebied Overvecht score oranje, omdat ze volledig liggen binnen Unesco Werelderfgoed ‘de Hollandse Waterlinies’. Op dit moment kan niet uitgesloten worden dat zonnevelden in deze zoekgebieden de universele waarden van de Hollandse waterlinies aantasten.

Ockhuizen, Haarzuilens en Poldergebied Overvecht scoren oranje op cultuurhistorisch erfgoed. Haarzuilens en Poldergebied Overvecht, liggen binnen de directe invloedssfeer van beschermd dorpsgezicht Haarzuilens- respectievelijk beschermd stadsgezicht Blauwkapel, inclusief het rijksmonument fort Blauwkapel. Voor deze zoekgebieden kan nu niet uitgesloten worden dat de nationaal beschermde erfgoedwaarden op een onacceptabele wijze worden aangetast. Ockhuizen ligt op grotere afstand van Kasteel Haarzuilens. Op basis van de cultuurhistorische waardstelling voor Ockhuizen is geconcludeerd dat de aantasting van de cultuurhistorische waarde door realisatie van een zonneveld door een goed ontwerp beperkt kan worden tot een acceptabel niveau.

4.5 **Beoordeling toekomstige ontwikkelingen**

4.5.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

In de RSU zijn ontwikkelingen opgenomen ten aanzien van woningbouw, sport, werklocaties of groenvoorzieningen. Toekomstige ontwikkelingen op deze vier onderwerpen conflicteren in sommige gevallen met de aangewezen zoekgebieden voor opwek van duurzame energie.

Omdat in dit planMER niet is gewerkt met reeds vastgestelde locaties voor duurzame energie, en ook de locaties van de toekomstige ontwikkelingen nog niet vastliggen leidt elke relatie tussen een zoekgebied en een toekomstige ontwikkeling tot een negatieve beoordeling.

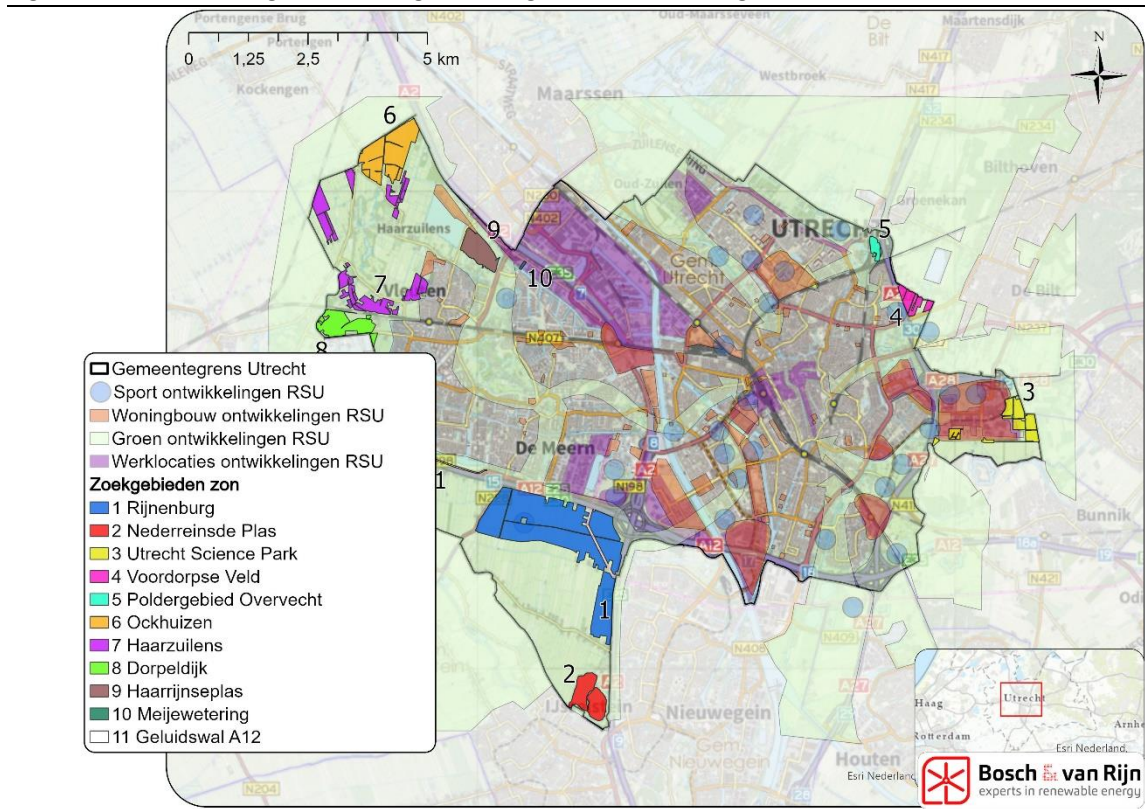
Tabel 105 Beoordelingstabel toekomstige ontwikkelingen

--	Relatie zoekgebied met meer dan één toekomstige ontwikkeling
-	Relatie zoekgebied met één toekomstige ontwikkeling
0	Geen relatie met toekomstige ontwikkelingen
+	n.v.t.
++	n.v.t.

4.5.2 Beoordeling

Voor de zoekgebieden van zonne-energie is gekeken in hoeverre er overlap is tussen de zoekgebieden en één of meerdere ontwikkelingen zoals opgenomen in de RSU. Dit is zichtbaar gemaakt in Figuur 71.

Figuur 71 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebieden zonne-energie



Hieruit blijkt dat de zoekgebieden voor zonne-energie overlap hebben op de volgende onderwerpen.

Tabel 106 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebieden zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Woningbouw	Ja*	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Groen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Werklocaties	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee
Sport	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

* In de gebruikte kaartlagen komt Rijnenburg nog niet voor als woningbouwlocatie. Deze nieuwbouwlocatie is aangewezen na de gemeenteraadsverkiezingen van 2022. Op pg. 161 van de RSU is Rijnenburg wel opgenomen. Ondertussen is besloten dat de noordzijde van de polder aangewezen is voor de opwek van duurzame energie. Het zuiden is gereserveerd voor nieuwbouw.

4.5.3 Conclusie

De beoordeling voor zonne-energie in relatie tot toekomstige ontwikkelingen is als volgt:

Tabel 107 Score toekomstige ontwikkelingen

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Ligging zoekgebied t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	-	-	-	-	-	-	-

4.5.4 Optimalisatiemogelijkheden

De bovenstaande significante effecten op toekomstige ontwikkelingen zijn niet direct belemmerend voor de ontwikkeling van een zonnepark. Toekomstige ontwikkelingen zijn aandachtspunten die in de Beleidsnota Schone Energie mee dienen te spelen bij de keuze voor voorkeursgebieden.

4.6 Energieopbrengst

4.6.1 Beoordelingskader

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

Deze uitstoot wordt met de opwekking van zonne-energie gemitigeerd. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst. Door de aard en het detailniveau van het planMER is het niet mogelijk om gedetailleerde opbrengstberekeningen te maken; de precieze locaties, omvang en inrichting van zonneparken 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 en geldt ook als het beoordelingscriterium voor het milieuthema Energieopbrengst.

4.6.2 Aannames potentiële energieproductie

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

- Voor de berekening van de maximale energieproductie is aangenomen dat maximaal 50% van het totale zoekgebied wordt ingezet voor zonne-energie.
- Een zonnepark heeft een vermogen van 1 MWp/ha. Een MWp (megawatt-piek) is het maximale vermogen van het zonnepark onder bepaalde (laboratorium-) omstandigheden.
- Een zonnepark in de gemeente Utrecht produceert jaarlijks 1.000 MWh/MWp
- Zonneparken produceren dus 1.000 MWh/ha., oftewel 1 GWh/ha.

N.B. Er zijn verschillende aspecten van de inrichting van een zonnepark die effect hebben op de hoeveelheid energie die dat zonnepark per hectare produceert. Denk hierbij aan de opstellingsvorm (zuidgeoriënteerd vs. oostwest-georiënteerd), de afstand tussen de 'tafels' van panelen en de landschappelijke omranding. Dergelijke verschillen vallen buiten het detailniveau van dit planMER en zullen onderdeel zijn van gemeentelijk beleid en/of project specifieke inrichting. Uit ervaring blijkt dat de algemene aanname van 1 GWh/ha een goede gemiddelde voorspelling geeft.

4.6.3 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Voor alle zoekgebieden is een opwekpotentie berekend. Per zoekgebied is gekeken naar de totale opwekpotentie.

Tabel 108 Beoordelingscriterium energieproductie zonneparken

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	< 25 GWh/jr
+	25 t/m 75 GWh/jr
++	> 75 GWh/jr

4.6.4 Analyse

De emissies per gemiddelde opgewekte MWh zijn in Nederland als volgt^{35,36}:

Tabel 109 Uitstoot per MWh (op basis van energiemix in NL).

	CO ₂	NO _x	SO ₂	PM ₁₀
Uitstoot per MWh	480 kg	0,71 kg	0,39 kg	0,03 kg

De beoordeling op basis van het aantal hectares per zonnepark is dan als volgt.

Tabel 110 Energieopbrengst en vermeden emissies zoekgebieden zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Onbelemmerd opp.(ha.)	318	45	43	20	9	90	61	82	37	1	4
Energieopbrengst (GWh)	159	23	22	10	4	45	30	41	19	1	2
Energieopbrengst (TJ)	572	81	78	36	15	162	110	148	67	2	7
Vermeden uitstoot CO ₂ - kton	76	11	10	5	2	22	15	20	9	0	1
Vermeden uitstoot NO _x - ton	113	16	15	7	3	32	22	29	13	0	1
Vermeden uitstoot SO _x - ton	62	9	8	4	2	18	12	16	7	0	1
Vermeden uitstoot PM10 - ton	5	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0

³⁵ Voor de individuele emissies van NO_x, SO_x en fijnstof: Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

³⁶ Voor de ketenemissies (gram CO₂-eq./kWh): Wielders en Nusselder, *Emissiekentallen elektriciteit*, CE Delft, **januari 2020**.

4.6.5 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 111 Conclusie elektriciteitsproductie zonneparken.

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse Veld	Poldergebied Over- vacht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Energieopbrengst	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0

Dit zijn positieve effecten en daarom zijn optimalisatiemogelijkheden niet nodig. De optimalisatiemogelijkheden voor andere aspecten kunnen wel invloed hebben op de uiteindelijke opbrengst binnen de verschillende zoekgebieden. Bij concrete projecten is dit een aandachtspunt.

4.7 Overzichtstabel maximale effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores van de verschillende locatie-alternatieven.

Tabel 112 Overzichtstabel beoordeling zonne-energie

	Rijnenburg	Nedereindse plas	USP	Voordorpse veld	Poldergebied Overvacht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnse plas	Meijewe- tering	Geluidswal A12
Recreatiegebieden											
Ligging t.o.v. recreatiegebieden	-	--	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Ecologie											
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	--	0	0	0	0	-	0	--	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Landschap & cultuurhistorie											
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	--	--	--	-	0	0	0
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	--	-	--	--	--	--	--	--	0	--
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen											
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	-	--	--	-	-	-	-	-	-	-
Energieopbrengst											
GWh aan de hand van het aantal hectare zon	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0

In de overzichtstabel is te zien dat er bij alle alternatieven, met uitzondering van Meijewetering, bij maximale invulling sprake is van grote negatieve effecten op recreatie, ecologie en landschap en cultuurhistorie. Per aspect is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de negatieve effecten te beperken³⁷. Hieronder is per zoeklocatie de mogelijke mitigatie uiteengezet, gevolgd door een aangepaste beoordelingstabel na deze optimalisatie.

4.8 Samenvatting en optimalisatie

Bovenstaande effecten komen voor bij een maximale invulling van de zoekgebieden. Het verkleinen van het zoekgebied of verschillende mitigatiemogelijkheden kunnen leiden tot minder effecten. Deze aanpassingen om effecten te verminderen worden optimalisaties genoemd.

In dit onderdeel is samengevat welke (normoverschrijdende) effecten kunnen voorkomen in de zoekgebieden. Per zoekgebied is daarna aangegeven of en welke optimalisatiemogelijkheden er bestaan om de effecten te verminderen tot een acceptabel niveau. Voor enkele beoordelingscriteria is dit niet mogelijk, dan is dat aangegeven.

In de onderstaande onderdelen wordt gesproken over aandachtspunten en belemmeringen binnen de zoekgebieden na een optimalisatieslag. Een **aandachtspunt** geeft aan dat er negatieve effecten kunnen optreden, maar dat deze de ontwikkeling niet direct tegenhouden. Een **belemmering** betekent dat de ontwikkeling vanwege wettelijke gronden op dit moment niet mogelijk is.

4.8.1 Rijnenburg

Het zonzoekgebied Rijnenburg kent met afstand de meeste ruimte voor de ontwikkeling voor zonneparken. De eventuele komst van windturbines kan dit gebied aanpassen, maar de verwachte effecten van alleen zonneparken of de combinatie met andere duurzame opwek zijn te overkomen. De enkele negatieve scores op de landschappelijke waarden en stedelijke groenstructuur en enkele beschermde soorten zijn er, maar daarnaast zijn bij de andere beoordelingscriteria er alleen beperkte of geen negatieve effecten te verwachten. Dit zijn daarmee aandachtspunten, geen belemmeringen.

³⁷ * de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren..



4.8.2 *Nedereindse plas*

Een zoekgebied met een relatief beperkte opbrengst maar ook relatief weinig negatieve effecten. Omdat het een zoekgebied voor zon op water betreft is dit samen met het zoekgebied Haarrijnseplas de enige met een negatieve score voor beschermde soorten in oever en water. Door slechts één van de twee plassen te gebruiken voor zonnepanelen en voldoende afstand te houden tot de oevers, kan het effect worden gemitigeerd.

De mogelijke komst van een woonwijk rondom de plas kan nog wel invloed uitoefenen op de zichtbaarheid van een zonnepark op de plas. In hoeverre deze wijk te combineren is met een zonnepark op water valt te bezien, en daarmee een aandachtspunt voor mogelijke ontwikkeling.

4.8.3 *Utrecht Science Park*

De ligging van het USP in het Unesco werelderfgoed, namelijk Hollandse Waterlijnes, is een complexe, maar mogelijk mitigeerbare belemmering. De geschikte percelen liggen (op één na) deels of geheel in de kernzone. Dit geeft geen ruimte om alleen percelen te selecteren die buiten deze zone liggen.

Daarnaast is de ligging naast Amelisweerd met de fortten niet alleen negatief voor het onderdeel landschap, maar ook voor enkele ecologische beoordelingscriteria. Zo komen biotoop overstijgende soorten voor, en vogels- en vleermuizen. Tegelijkertijd kan een zonnepark een licht negatieve invloed hebben op het NNN en de Groene contour in de omgeving.

4.8.4 *Voordorpse veld*

Net als voor de enkele mogelijke windturbine is er maar weinig schuifruimte voor een eventueel zonnepark in de Voordorpse veld. Toch kan de openheid van het Unesco erfgoed afgebroken worden door een zonnepark te ontwikkelen op de locatie. Een beperkt aantal hectare zonnepark kan hiermee een aanzienlijke impact hebben op de cultuurhistorische waarde van het gebied. Buiten het onderdeel landschap scoort deze mogelijke locatie juist goed, deels een resultaat door de beperkte grootte.

4.8.5 *Poldergebied Overvecht*

Dit zoekgebied, gelegen direct ten oosten van Fort Blauwkapel kent vanwege deze ligging aanzienlijke negatieve effecten op cultuurhistorie. Fort Blauwkapel is één

van de grotere forten van het Utrechtse deel van het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies en rijksmonument en daarmee Unesco werelderfgoed. De polder ligt binnen het kerngebied en is daarmee op dit vlak niet kansrijk voor ontwikkeling.

Tegelijkertijd kent dit zoekgebied weinig verdere negatieve scores. Zo scoort het bij de ecologische beoordelingscriteria alleen een ‘-’ bij ‘Beschermd soorten: biotoop overstijgende soort’ en worden er geen toekomstige ontwikkelingen verwacht die onverenigbaar zijn met zonnevelden. Wel wordt het gebied gebruikt door een groot aantal recreanten. Zo wordt er gevist, en fietsen en lopen er veel mensen door het gebied richting de groene noordelijke rand van Utrecht. Dit is geen zwaar belemmerend onderdeel, maar zeker een aandachtspunt bij een eventuele ontwikkeling.

4.8.6 *Ockhuizen*

Ockhuizen scoort oranje op cultuurhistorisch erfgoed vanwege de ligging binnen de directe invloedssfeer van beschermd dorpsgezicht Haarzuilens. Ockhuizen ligt op grotere afstand van Kasteel Haarzuilens dan zoekgebied Haarzuilens. Op basis van de cultuurhistorische waardestelling voor Ockhuizen is geconcludeerd dat de aantasting van de cultuurhistorische waarde door realisatie van een zonneveld door een goed ontwerp beperkt kan worden tot een acceptabel niveau.

Verder spelen er geen onoverkomelijke aandachtspunten waardoor dit gebied niet ontwikkeld kan worden. Het is één van de locaties waar relatief veel hectares zonneveld zouden passen, al zal een aanzienlijk deel van te ontwikkelen zonneparken hier ingericht moeten worden om de cultuurhistorische waarde van dorpsgezicht Haarzuilens niet of zo min mogelijk aan te tasten.

4.8.7 *Haarzuilens*

De huidige cultuurhistorische, recreatieve waarden die direct rondom kasteel de Haar spelen, belemmeren elke ontwikkeling van grootschalige opwek van duurzame energie, zo ook zonne-energie. Een ontwerp van een zonnepark met extra aandacht voor de landschappelijke situatie is niet voldoende om de impact van het park op de omgeving te mitigeren. Haarzuilens scoort met negatieve scores op de ligging ten opzichte van recreatiegebieden als enige een ‘--’ en een zonnepark kan de recreatieve functie en waarden significant aantasten.

Ontwikkeling van zonneparken in zoekgebied Haarzuilens levert enkele significant negatieve effecten die niet te mitigeren zijn. Dit is ook terug te zien in de overzichtstabel.

4.8.8 *Dorpeldijk*

Zoekgebied Dorpeldijk kent enkele aandachtspunten, maar na optimalisatie geen significante belemmeringen. Zo kan de nabijheid van Natuurnetwerk Nederland en de Groene Contour betekenen dat er extra aandacht benodigd is voor een zonnepark-ontwerp wat aansluit bij deze ecologische waardevolle gebieden, maar worden er direct in het zoekgebied geen soorten verwacht waardoor de ontwikkeling van een zonnepark niet mogelijk is. Een ecologische quick scan is bij een concreet project alsnog een must, maar hiermee verschilt dit park niet van alle te ontwikkelen zonneparken in Nederland.

Na Rijnenburg, Ockhuizen en Haarzuilens is dit het grootste zoekgebied. Hiermee kan de aanwijzing van dit gebied een beduidende rol spelen in de doelstellingen van de gemeente, al is de aanwijzing van andere voorkeursgebieden voor zon en wind benodigd om de doelen te behalen.

4.8.9 *Haarrijnseplas*

De Haarrijnseplas kent een erg vergelijkbare situatie met de Nedereindse plas. Zo kan de ontwikkeling van een zonnepark op water significante effecten hebben op soorten die gebruik maken van de plas, en die binnen de gemeente niet of nauwelijks voorkomen buiten deze plassen. Door slechts één van de twee plassen te gebruiken voor zonnepanelen en voldoende afstand te houden tot de oevers, kan het effect op deze beschermde soorten beperkt worden.

Waar de westelijke plas vooral een ecologische functie heeft, kent de oostelijke plas een recreatieve functie. Het is de vraag in hoeverre deze recreatieve functie verenigbaar is met de ontwikkeling van een zonnepark. Verkleining van het zoekgebieden op de Haarrijnseplas kan ervoor zorgen dat er genoeg ruimte blijft voor recreatie, maar dit (en de keuze voor één plas vanwege ecologie) gaat logischerwijs wel ten koste van opwekpotentieel.

4.8.10 *Meijewetering*

De Meijewetering kent geen negatieve scores in de gehele beoordeling en is daarmee geschikt voor de ontwikkeling van een zonnepark. Het park is inmiddels ontwikkeld en levert stroom equivalent aan 200 huishoudens direct aan de RWZI. Ondanks dat elk zonnepark bijdraagt aan de gemeentelijke doelstellingen, is de afmeting het grootste nadeel van dit park. Er dienen grotere zoekgebieden te worden aangewezen om de gemeentelijke opwekdoelstellingen te halen.

4.8.11 Geluidswal A12

Het zoekgebied ligt geheel in de stedelijke groenstructuur. Hiermee scoort het zoekgebied in de originele beoordeling een '--', maar compensatie in en rond het zoekgebied kan een oplossing bieden en de effecten mitigeren.

Naast dit ene aandachtspunt lijkt de geluidswal geschikt voor de ontwikkeling. Deze ontwikkeling is dan ook gaande, maar de financiering van het park bleek een uitdaging. Vandaar dat de gemeente nu zelf deze ontwikkeling op zich heeft genomen. Ongeveer 2.000 woningen kunnen bij exploitatie duurzaam opgewekte energie ontvangen. Hiermee kan dit zoekgebied maar een klein aandeel van het doel opwekken, maar wel op een plek met weinig andere mogelijke functies.

4.9 Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld.

Tabel 113 Geoptimaliseerde beoordelingstabel zonneparken

	Rijnenburg	Nedereindse Plas	USP	Voordorpse veld	Poldergebied Overvecht	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haartijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Recreatiezones en terreinen											
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	-	-	-	-	-	--	-	-	0	0
Ecologie											
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Landschap											
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	-	-	--	-	0	0	0
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	--	-	-	0	-
Energieopbrengst											
GWh aan de hand van het aantal hectare zon*	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0

** de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen die hierboven zijn voorgesteld. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de zonneparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend.*



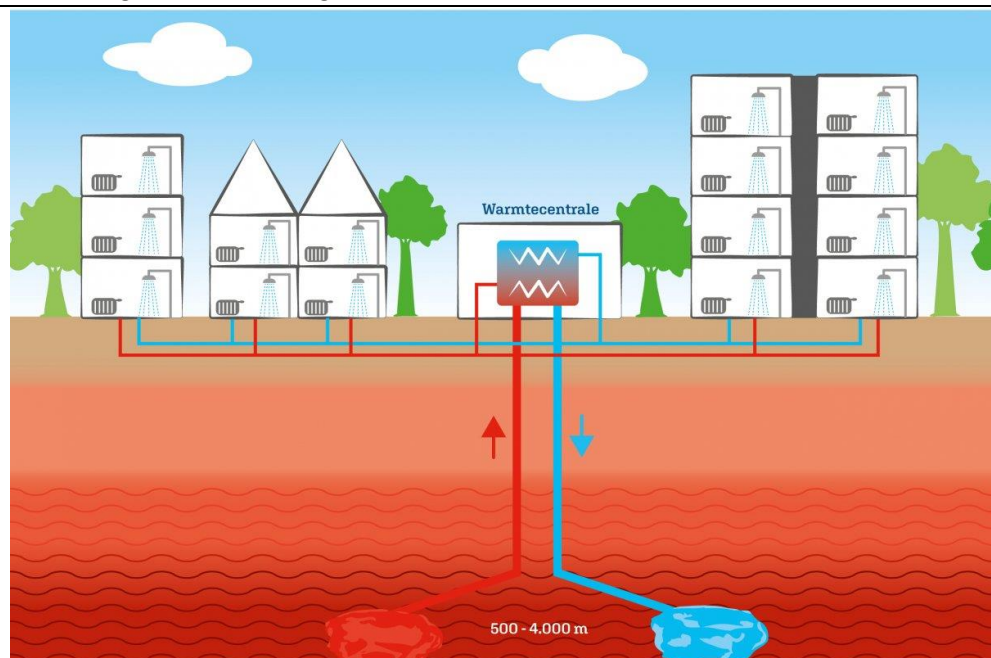
Hoofdstuk 5 Geothermie

5.1 Inleiding

Geothermische energie wordt gewonnen door boringen in de diepe ondergrond te doen. Dergelijke boringen gaan tussen de 500 en 6.000 meter de grond in. Afhankelijk van de diepte van de boring wordt per bron 15-1.500 TJ warmte geproduceerd. Voor diepe geothermie (2000-3000 meter diep) is dit ongeveer 300 TJ, hetgeen overeenkomt met het warmtegebruik van 6.000 huishoudens.

Een geothermische installatie neemt boven de grond ca 1 ha ruimte in. Het ondergrondse ruimtebeslag is veel groter (zie Figuur 72). Hierdoor is per zoekgebied niet meer dan één locatie voor diepe geothermie mogelijk. Een alternatief bestaat daarom uit één geothermielocatie in een zoekgebied.

Figuur 72 Voorbeeld geothermische energie



Ten behoeve van de vergelijking van de verschillende alternatieven zijn onderstaande aspecten beoordeeld.

Het MER gaat daarbij in eerste instantie uit van een 'worst-case' situatie. Als er belemmerende aspecten voorkomen in de zoekgebieden wordt er een negatieve (-) of significant negatieve (--) score gegeven, afhankelijk van de impact op ontwikkeling. Per aspect is na deze worst-case beoordeling aangegeven welke mogelijkheden bestaan om de meest negatieve effecten te mitigeren. Na de gehele beoordeling gaat dit hoofdstuk in paragraaf 5.13 ook in op mogelijke optimalisaties binnen de verschillende zoekgebieden, waarbij bijvoorbeeld door het verkleinen van het

zoekgebied, verschuiven van de installatie of landschappelijke en ecologische inpassing naar verwachting een vermindering van de milieueffecten optreedt. Welke mitigatiemogelijkheden bestaan voor deze 'milieuvriendelijke variant' wordt telkens toegelicht.

Tabel 114 Geothermie: aspecten die in het planMER aan de orde komen en hun beoordelingscriteria

Thema	Beoordelingscriterium	Werkwijze
Externe veiligheid	Aantal EV-gevoelige objecten binnen de richtafstand	Toepassen van richtafstand op relevante objecten voor extern veiligheidsrisico: (beperkt) kwetsbare objecten (100 meter), buisleidinginfrastructuur & risicovolle installaties (150 meter). (kwantitatief)
Geluid	Aantal gevoelige objecten binnen de richtafstand	Toepassen van een grensafstand van 100m en een richtafstand van 300 meter binnen zoekgebied conform Besluit algemene regels milieu mijnbouw. Beschrijven of er ruimte is binnen het zoekgebied. (kwantitatief)
Recreatiezones en terreinen	Ligging t.o.v. recreatiegebied	Op basis van provinciale Ruimtelijke Structuurvisie
Ecologie	Ligging t.o.v. beschermde natuurgebieden	Op basis van nader te bepalen effectafstanden, de kans op verstoring en barrièrewerking in N2000, NNN en Groene Contour gebieden (kwalitatief)
	Effect op beschermde soorten	Ligging zoekgebieden t.o.v. gebieden op de gemeentelijke natuurwaarden kaart met zwaar en licht beschermde soorten (kwalitatief)
Landschap & Cultuurhistorie	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. beschermd werelderfgoed van Unesco (bv. Hollandse Waterlinies) (kwantitatief)
	Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	Ligging zoekgebieden t.o.v. bestaande cultuurhistorische erfgoed o.b.v. cultuurhistorische atlas (kwantitatief)
	Effect op de landschappelijke waarden	Beschrijving van het effect van de voorgenomen activiteit op de kernkwaliteiten van het landschapelijk o.b.v. de kwaliteitsgidsen (kwalitatief)
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	Op basis van de kaart 'stedelijke groenstructuur' (kwantitatief)
Grondwaterbescherming	Ligging t.o.v. beschermde gebieden	Op basis van dynamische zone en strategische grondwatervoorraad
Archeologie	Ligging t.o.v. archeologische erfgoed	Op basis van de kaart 'Provinciaal erfgoedbeleid'. (kwalitatief)
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen Energieopbrengst	Beoordeling nieuwe ontwikkelingen	Op basis van ontwikkelingen op woningbouw, groen en sport zoals opgenomen in de RSU.
	TJ aan de hand van de potentie per zoekgebied	Aanname dat er in elk zoekgebied twee bronnen (doubletten) kunnen worden geplaatst met een potentie van 300 TJ per bron.

De effecten op drinkwaterbescherming zijn niet beoordeeld, omdat alle zoekgebieden buiten de beschermde drinkwater gebieden liggen. Bij een normale bedrijfsvoering is het uitgesloten dat geothermieprojecten buiten deze zones effect hebben op de drinkwaterkwaliteit.

Het risico op aardbevingen is niet beoordeeld, omdat alle wetgeving erop gericht is om dit risico te vermijden. Derhalve zou het effect in alle zoekgebieden nihil moeten zijn en is er geen onderscheid tussen de zoekgebieden te maken.

De beoordeling van deze aspecten wordt in het planMER waar mogelijk uitgevoerd op basis van kwantitatieve gegevens, maar de beoordelingen zijn uiteindelijk allemaal kwalitatief op basis van een 5 puntsschaal, variërend van groot negatief (--) tot groot positief (++):

Tabel 115 5-puntsschaalbeoordeling voor de verschillende milieueffecten

Score	Beoordeling
--	Groot negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Groot positief effect

5.2 Externe veiligheid

5.2.1 Wijze van beoordeling

Met name tijdens het aanboren van de boorput kunnen bij een geothermie-installatie veiligheidsrisico's ontstaan voor de omgeving. Deze externe veiligheidseffecten zijn uit te drukken met het *plaatsgebonden risico (PR)* en de *maximale effectafstand*.

Het plaatsgebonden risico geeft het risico dat een persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt, komt te overlijden als gevolg van een ongeval bij een risico-gevende installatie. Op basis van kwantitatieve risicoanalyses (QRA) elders in het land^{38, 39} is in dit planMER uitgegaan van een plaatsgebonden risico contour van 100 meter bij geothermie-installaties. Het gedeelte van de zoekgebieden dat binnen 100 meter is gelegen van woningen, of panden die op de risicokaart als kwetsbaar object staan aangegeven, is in dit planMER daarom als ongeschikt voor geothermie-installaties beschouwd.

De maximale effectafstand geeft de afstand waarop geen significante externe veiligheidseffecten te verwachten zijn. Op basis van kwantitatieve risicoanalyses (QRA) bij geothermie-installaties elders in het land³⁸, is in dit PlanMER uitgegaan van een maximale effectafstand van 150 meter bij geothermie-installaties. Een ongeval bij een geothermie-installatie kan indirecte veiligheidseffecten tot gevolg hebben, doordat deze het falen van omliggende risicovolle installaties en buisleidingen tot gevolg kan hebben. Het gedeelte van de zoekgebieden dat zich binnen de maximale effectafstand (150 meter) van de geothermie-installatie bevindt is in dit planMER daarom als ongeschikt voor geothermie-installaties beschouwd.

Voor het onderdeel externe veiligheid is er zodoende getoetst aan een drietal belemmeringen:

- Kwetsbare objecten (100m effectafstand)

³⁸ QRA Geothermische boringen Aardwarmteproject "Duurzaam Voorne" aan de Konneweg 4b te Tinte. (9 augustus 2018, Antea Group)

³⁹ Risicoanalyse Haagse Aardwarmte Leyweg (30 november 2018, Adviesgroep AVIV BV)

- Risicovolle installaties (150m effectafstand)
- Buisleidingen (150m effectafstand)

Overige objecten zoals hoogspanningsleidingen en wegen zijn niet van invloed op de beoordeling omdat de aardwarmte-installatie hierop geen ontoelaatbare externe veiligheidseffecten zal hebben.

Bovenstaande aanpak resulteert per zoekgebied in een percentage van de oppervlakte dat geschikt/ ongeschikt is voor een geothermie-installaties. Aan dit percentage is een beoordeling gekoppeld op basis van onderstaande beoordelingstabel:

Tabel 116 Beoordelingscriterium Externe veiligheid

Belemmerd zoekgebied	
--	>75% van het zoekgebied belemmerd
-	25-75% van het zoekgebied belemmerd
0	<25% van het zoekgebied belemmerd
+	n.v.t.
++	n.v.t.

5.2.2 Resultaat

Onderstaande afbeelding en tabel geven weer welk gedeelte van de zoekgebieden vanuit het thema externe veiligheid geschikt is voor een geothermie-installatie:

Figuur 73 Ruimte voor geothermie binnen de zoekgebieden



Tabel 117 Percentage van het zoekgebied ongeschikt voor geothermie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten- Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
% belemmerd zoekgebied	18%	51%	35%	70%	50%	57%	27%	33%

De bovenstaande percentages komen overeen met scores bepaald in het beoordelingskader:

Tabel 118 Beoordeling thema externe veiligheid

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten- Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Aandeel belemmerd zoekgebied (in %)	0	-	-	-	-	-	-	-

5.2.3 *Optimalisatiemogelijkheden*

In geen enkel zoekgebied is er een oranje score op de externe veiligheid. Binnen de zoekgebieden zijn voldoende mogelijkheden om voldoende afstand te houden tot gevoelige objecten. Vandaar dat er geen optimalisatiemogelijkheden voorgesteld zijn.

5.3 **Geluid**

Pompen voor geothermie-installaties kunnen een bron zijn van geluid. In de NRD is aangegeven dat voor geluid gewerkt wordt met een richtafstanden tot gevoelige objecten. Deze afstanden zijn afgeleid van [Besluit Algemene Regels Milieu Mijnbouw & VNG-systematiek Bedrijven en milieuzonering](#).

Gekozen is om twee richtafstanden toe te passen. Eén buffer van 100 meter rond gevoelige objecten waarbinnen de ontwikkeling van een geothermie-installatie niet mogelijk is. Ook is er een afstandsbuffer van 300 meter ingetekend. Als men hierin wil ontwikkelen is een akoestisch onderzoek benodigd.

Omdat er in dit planMER vanwege het grote schaalniveau geen specifieke locaties zijn aangewezen zijn de buffers van 100 en 300 meter getrokken rondom gevoelige objecten in en rond de zoekgebieden. De gebieden binnen de zoekgebieden die op

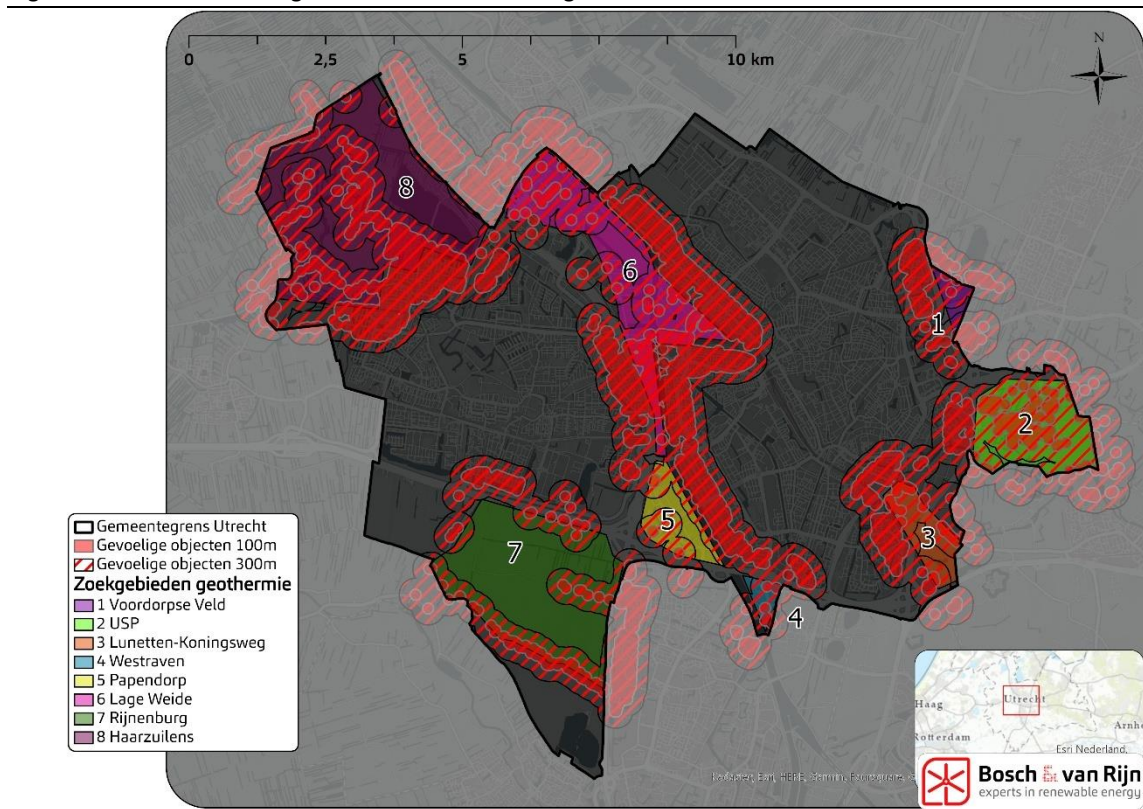
een grotere afstand liggen zijn geschikt zonder extra voorwaarden zoals een akoestisch onderzoek. Om de gebieden te vergelijken, is per zoekgebied gekeken welk aandeel van het desbetreffende gebied van het thema geluid ongeschikt of complexer is voor de opwek van geothermie:

Tabel 119 Beoordelingscriterium geluid

	Grondgebied binnen 100 meter van gevoelig object	Grondgebied binnen 300 meter van gevoelig object
--	>25% grondgebied binnen 100 meter van gevoelige objecten	>90% grondgebied binnen 300 meter van gevoelige objecten
-	10-25% grondgebied binnen 100 meter van gevoelige objecten	50-90% grondgebied binnen 300 meter van gevoelige objecten
0	<10% grondgebied binnen 100 meter van gevoelige objecten	<50% grondgebied binnen 300 meter van gevoelige objecten
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

De onderstaande afbeelding geeft aan waar binnen de zoekgebieden ruimte ligt voor geothermie.

Figuur 74 Ruimte voor geothermie binnen de zoekgebieden



De verhouding tussen geschikte en ongeschikte grond in de zoekgebieden is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 120 Percentage van zoekgebied ongeschikt of complexer voor geothermie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
% grondgebied binnen 100m van gevoelige objecten	18%	42%	27%	37%	9%	30%	10%	25%
% grondgebied binnen 300m van gevoelige objecten	85%	98%	80%	92%	67%	86%	38%	67%

De bovenstaande percentages komen overeen met scores bepaald in het beoordelingskader:

Tabel 121 Beoordeling thema geluid

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
% grondgebied binnen 100m van woningen	-	--	--	--	0	-	0	-
% grondgebied buiten 300m van woningen	-	--	-	--	-	-	0	-

5.3.1 *Optimalisatiemogelijkheden*

De ontwikkeling van een geothermie-installatie binnen 100 meter van geluidgevoelige objecten (zoals woningen) is vanwege geluidsproductie tijdens de exploitatiefase niet haalbaar. In de zoekgebieden Utrecht Science Park, Lunetten-Koningsweg en Westraven wordt hierdoor meer dan 25% van het zoekgebied ongeschikt. Door de zoekgebieden te verkleinen blijft ook binnen deze zoekgebieden voldoende ruimte over voor minimaal één geothermielocatie. Deze drie zoekgebieden liggen wel volledig binnen een richtafstand van 300 meter tot geluidgevoelige objecten. Voor elke locatie geldt dus dat aanvullend onderzoek nodig is om duidelijk te maken hoe de geluidbelasting beperkt kan worden. Daarvoor zijn diverse technieken beschikbaar, zoals geluidarme apparatuur of isolatie van geluidmakers.

5.4 Recreatiezones en terreinen

Om te voorkomen dat steden aaneengroeien moet er ruimte blijven voor recreatieve uitlopmogelijkheden. De provinciale Ruimtelijke Structuurvisie (PRS) legt specifiek ruimtelijk beleid vast voor recreatie rond Utrecht. In dit beleid worden ook

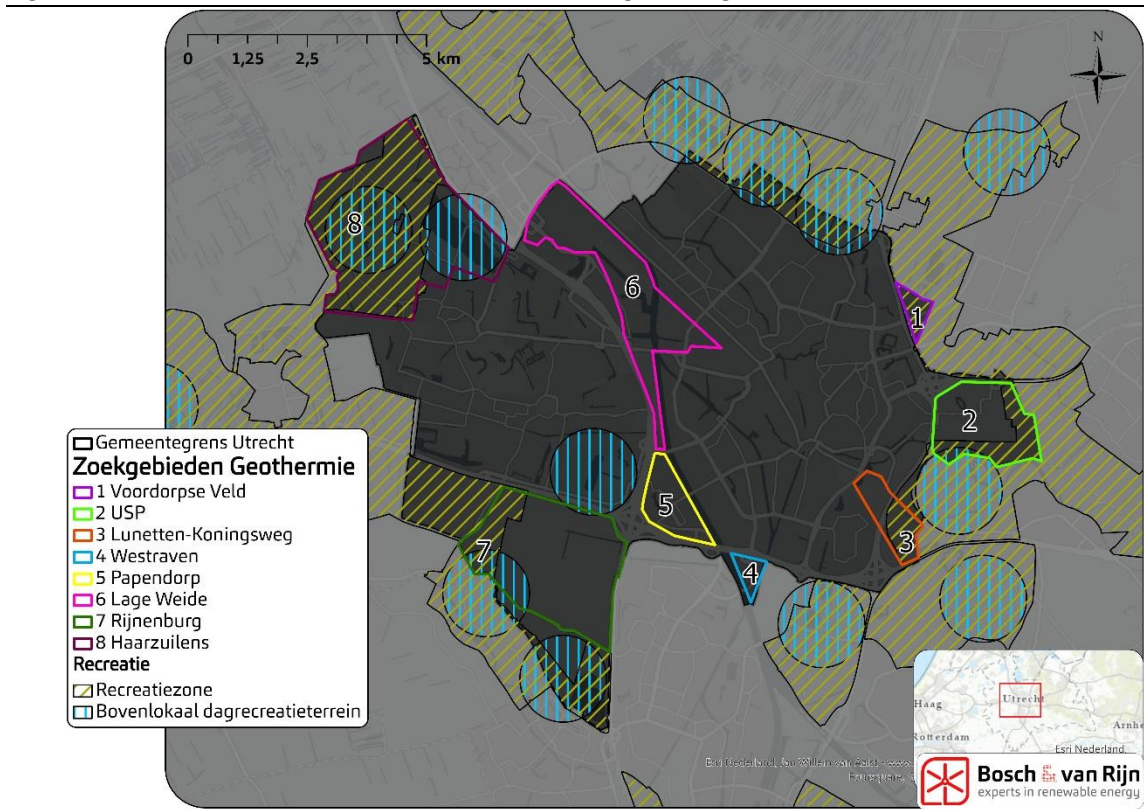
de bestaande recreatieve voorzieningen beschermd. De recreatiezones en bovenlokale dagrecreatieterreinen zijn erop gericht de recreatie en de exploitatie ervan te behouden.

De beoordeling van de zoekgebieden op de recreatiezones en terreinen is weergegeven in onderstaande beoordelingstabel. De beoordeling van recreatiezones en terreinen gaat als volgt: Indien het zoekgebied een grote relatie heeft met de recreatiezone wordt deze met een enkele min beoordeeld. Een dubbele min wordt als beoordeling uitgegeven als er een grote relatie is met het bovenlokaal dagrecreatieterrein. Als er een zeer beperkte tot geen relatie is tussen het zoekgebied en de recreatiezone of bovenlokaal dagrecreatieterrein krijgt deze een score 0.

Tabel 122 Beoordelingstabel recreatiezones en terreinen

--	Grote relatie met bovenlokaal dagrecreatieterrein
-	Grote relatie met recreatiezone
0	Zeer beperkte tot geen relatie met een recreatiezone of bovenlokaal dagrecreatieterrein
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Figuur 75 Recreatiezones en terreinen in relatie tot zoekgebieden geothermie



5.4.1 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 123 Score recreatiezones en terreinen geothermie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Ko-ningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging t.o.v. recreatie-zones en terreinen	-	-	-	0	0	0	-	--

5.4.2 Optimalisatiemogelijkheden

In een enkel zoekgebied is een er oranje score voor recreatiezones en terreinen, namelijk Haarzuilens. Deze effecten behorende bij deze score zijn goed te mitigeren. Reden hiervoor is dat de ruimtelijke impact van een geothermie-installatie klein genoeg is om door middel van een goede locatiekeus en een goede ruimtelijke inpassing de effecten op recreatiezones of bovenlokale dagrecreatieterrein te beperken.

5.5 Ecologie

In dit onderdeel wordt gekeken en beoordeeld wat het effect is van geothermie in de verschillende zoekgebieden op het thema ecologie. Voor het aspect ecologie wordt onderscheid gemaakt tussen de effecten op gebieden (onderdeel gebiedsbescherming) en effecten op beschermde soorten (onderdeel soortenbescherming).

Voor de beoordeling van geothermie is een specifieke beoordeling gehanteerd, die aansluit bij de gevolgen van de realisatie van geothermie op soorten- en gebiedsniveau. In onderstaande paragrafen zijn de belangrijkste zaken uitgewerkt. De volledige ecologische beoordeling met nadere toelichting is te vinden in Bijlage A (hoofdstuk 4).

5.5.1 Gebiedsbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema ecologie gebiedsbescherming beschreven.

5.5.1.1 *Beoordelingskader*

Voor de beoordeling van het aspect gebiedsbescherming is gekeken naar Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, de Groene contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkernen, zie Tabel 124.

Tabel 124 **Beoordelingscriteria ecologie gebiedsbescherming⁴⁰**

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie gebiedsbescherming	Effecten op Natura2000-gebieden
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland en Groene contour
	Effecten op ganzenrustgebieden en weidevogelkernen

Voor de effecten op beschermde gebieden is op hoofdlijnen gekeken en kwalitatief onderzocht of het optreden van significant negatieve effecten kan worden uitgesloten. Er is hierbij gekeken naar de ligging van de beschermde gebieden en de effectafstanden voor vogels.

De effectafstanden voor Natura 2000-gebieden zijn gebaseerd op verstoringsafstanden voor vogels. De maximale verstoringsafstand van vogels bedraagt 400-500 meter (Hötker et al., 2006, Reichenbach, 2017). De effectafstand voor de beoordeling van Natura 2000-gebieden bedraagt derhalve 500 meter.

Voor Natuurnetwerk Nederland, Groene Contour, ganzenrustgebieden en weidevogelkerngebieden is enkel gekeken naar de ligging van de beschermde gebieden.

Onderstaande tabel geeft de scoretabel weer voor het onderdeel ecologie gebiedsbescherming.

⁴⁰ De beoordeling van dit aspect betreft enkel de positie van de zoekgebieden voor geothermie ten opzichte van de beschermde gebieden. Het gaat daarbij dus niet om specifieke locaties voor geothermie, aangezien deze in dit stadium nog niet bekend zijn.

Tabel 125 Scores effectbeoordeling gebiedsbescherming geothermie⁴¹

criterium	--	-	0
Natura 2000-gebieden	Zoekgebied in Natura 2000-gebieden	Zoekgebied op <500m	Zoekgebied op >500m
NNN en Groene contour	Geheel in NNN/Groene contour en geen ruimte om installatie buiten beschermde gebieden te realiseren	Gedeeltelijke overlap met NNN/Groene contour, maar voldoende ruimte binnen zoekgebied om installatie buiten beschermde gebieden te realiseren en negatieve effecten te beperken/ voorkomen	Buiten NNN/Groene contour
Ganzenrustgebieden en weidevogelkernen	Geheel in ganzenrustgebied of weidevogelkern en geen ruimte om installatie buiten beschermde gebieden te realiseren	Gedeeltelijke overlap met ganzenrustgebieden en weidevogelkernen, maar voldoende ruimte binnen zoekgebied om installatie buiten beschermde gebieden te realiseren en negatieve effecten te beperken/voorkomen	Buiten ganzenrustgebieden en weidevogelkernen

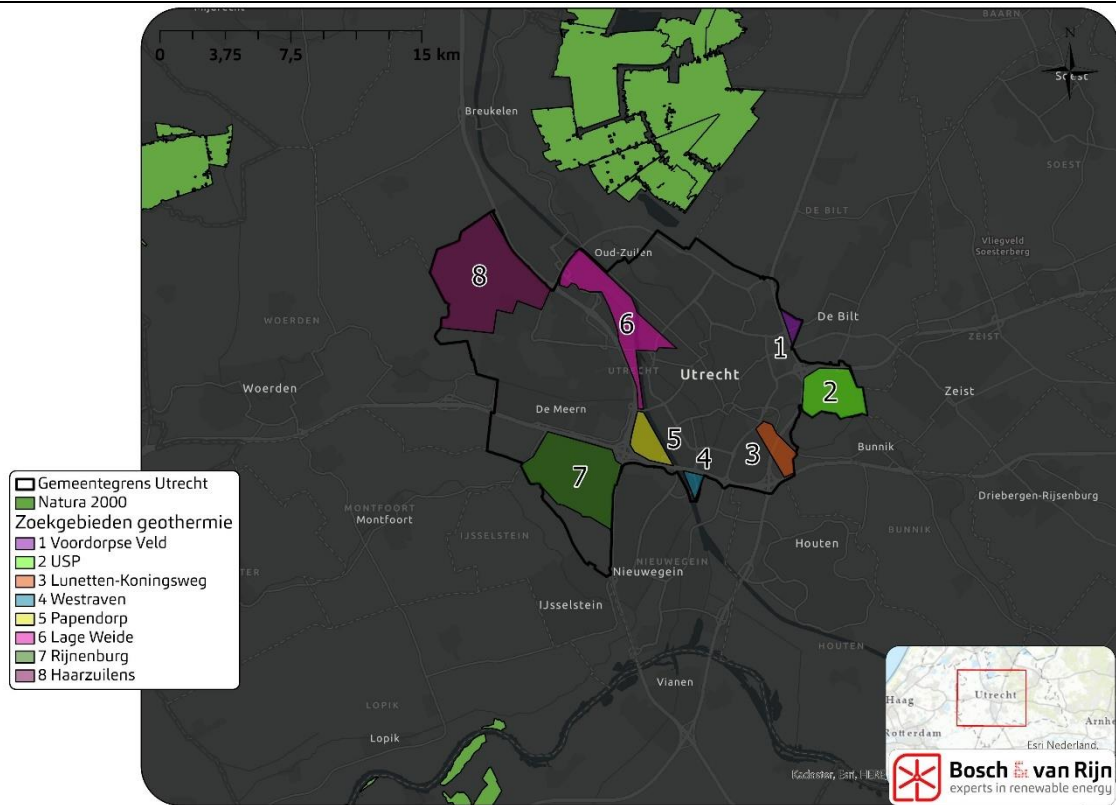
5.5.1.2 Effectbeoordeling

Natura 2000-gebieden

Geen van de aangewezen zoekgebieden voor geothermie ligt binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Er zal daarom geen sprake zijn van ruimtebeslag en/of areaalverlies, waardoor de meest belangrijke negatieve effecten worden voorkomen. Er zal dus enkel sprake zijn van effecten door eventuele externe werking. Deze effecten worden onderverdeeld in effecten door afname kwaliteit of verlies van leefgebied, verstoring en stikstofdepositie.

⁴¹ De beoordeling van dit aspect betreft enkel de positie van de zoekgebieden voor geothermie ten opzichte van de beschermde gebieden. Het gaat daarbij dus niet om specifieke locaties voor geothermie-installaties, aangezien deze in dit stadium nog niet bekend zijn

Figuur 76 Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van zoekgebieden geothermie.



Alle zoekgebieden liggen ook buiten de verstoringafstand van 500 meter, waardoor verstoring als gevolg van geluid in de bouwfase met zekerheid kan worden uitgesloten (score 0).

Stikstofdepositie

Bij realisatie van een geothermie-installatie kan sprake zijn van een tijdelijke en relatief beperkte stikstofuitstoot. Van stikstofdepositie is met name sprake in de aanlegfase van de geothermie-installatie en de daarbij behorende voorzieningen. In de exploitatiefase betreft dit enkel incidentele verkeersbewegingen in het geval van onderhoud. Enkele zoekgebieden liggen op een korte afstand van Natura 2000-gebieden. Bij realisatie van een geothermie-installatie in deze zoekgebieden kan de aanlegfase resulteren in een tijdelijke en beperkte stikstofdepositie (score –). Dit kan resulteren in een vergunningsverplichting Wet natuurbescherming, maar de verwachting is dat het aspect stikstof niet zorgt voor significant negatieve effecten. De mogelijke stikstofdepositie wordt op projectniveau in kaart gebracht d.m.v. een AERIUS-berekening.

Natuurnetwerk Nederland

Enkele van de zoekgebieden zijn (gedeeltelijk) gelegen binnen het Natuurnetwerk Nederland. Het gaat hierbij om de zoekgebieden Voordorpse Veld (1) en Haarzuilens (8). Daarnaast grenzen de zoekgebieden USP (2) en Lunetten-Koningsweg (3) aan NNN. Zie onderstaande figuur.

Figuur 77 Ligging Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour ten opzichte van zoekgebieden geothermie.



Overeenkomstig met zonne-energie, geldt dat er enkel verstoring plaatsvindt in de aanlegfase van de geothermie-installatie. Deze effecten kunnen in de praktijk goed worden voorkomen door bv. buiten kwetsbare periode(n) te werken. Tijdens de exploitatiefase is er geen sprake van verstoring bij een geothermie-installatie. Aangezien binnen zoekgebieden Voordorpse Veld (1) en Haarzuilens (8) nog voldoende ruimte is om een geothermie installatie te realiseren, buiten het NNN, kunnen effecten worden beperkt of zelfs voorkomen (score -).

Groene Contour

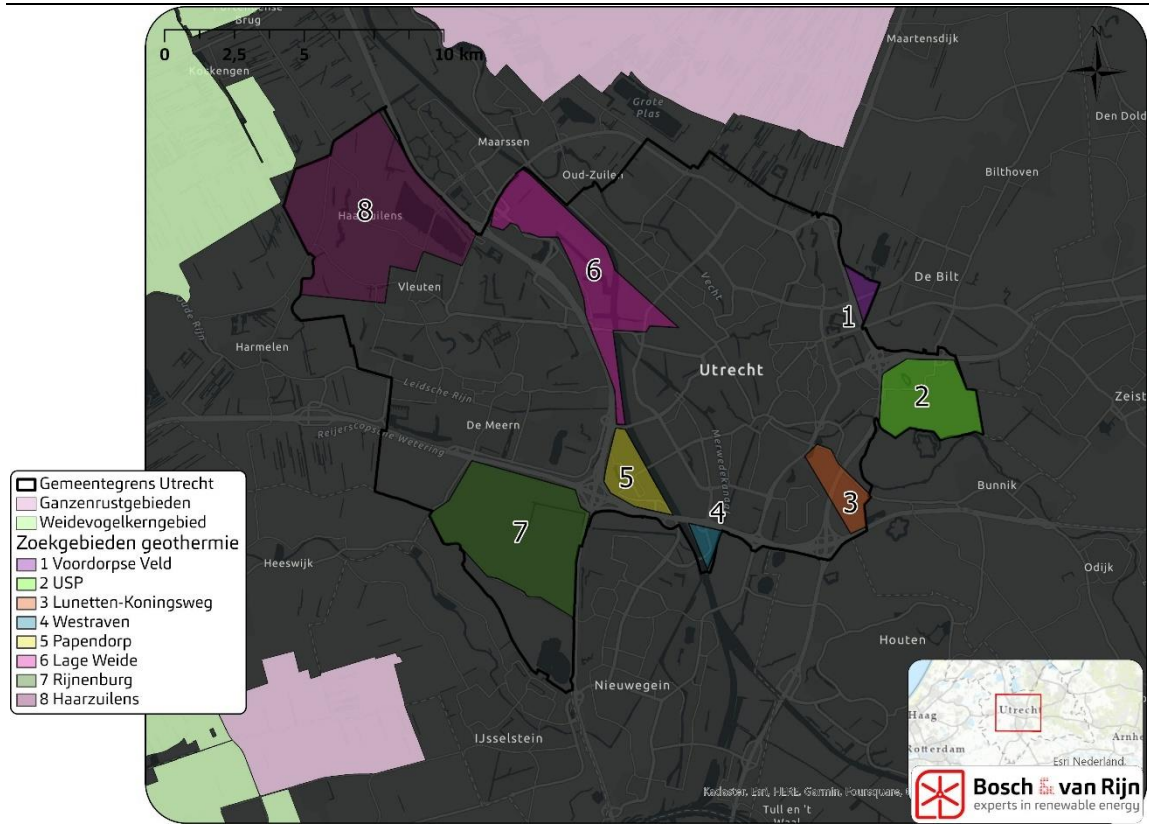
Twee zoekgebieden voor geothermie zijn (gedeeltelijk) gelegen binnen de Groene Contour, namelijk zoekgebied USP (2) en Haarzuilens (8). Er is echter nog voldoende ruimte over binnen de zoekgebieden om een geothermie installatie te installeren, buiten de Groene contour. Negatieve effecten kunnen daarom worden beperkt/voorkomen, wanneer de installaties buiten de beschermde gebieden worden geplaatst (score -).

Zoekgebied Rijnenburg (7) is het dichtstbijzijnde zoekgebied en ligt op een afstand van ca. 450 meter (score 0). De overige zoekgebieden liggen op nog grotere afstanden van de Groene Contour (score 0), zie Figuur 77.

Gezamenrustgebieden en weidevogelkernen

Geen van de zoekgebieden voor geothermie is gelegen binnen de ganzenrustgebied en/of weidevogelkernen (score 0). Het dichtstbijzijnde zoekgebied tot een weidevogelkerngebied is Haarzuilens (8), dat gelegen is op ca. 100 meter afstand. Zie onderstaande figuur.

Figuur 78 Ligging ganzenrustgebieden en weidevogelkernen ten opzichte van zoekgebieden voor geothermie.



5.5.1.3 Conclusie

Op basis van de scoretabel scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema ecologie gebiedsbescherming.

Tabel 126 Beoordeling geothermie aspect ecologie gebiedsbescherming

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Gebiedsbescherming								
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	-	-	0	0	0	0	0	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0

5.5.2 Soortenbescherming

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader, de effectbeoordeling en de conclusie voor het thema ecologie soortenbescherming beschreven.

5.5.2.1 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming is gekeken naar gemeentelijke Natuurwaardenkaart. Deze Natuurwaardenkaart is gebaseerd op waarnemingen uit de Nationale databank Flora en Fauna (NDFP) en laat zien waar beschermde soorten voorkomen of potentieel kunnen voorkomen, uitgaande van de geschiktheid van het leefgebied. Binnen de kaart wordt onderscheid gemaakt tussen de beschermde soorten door de Wet natuurbescherming en soorten beschermd via de Utrechtse soortenlijst. In laatstgenoemde staan 64 soorten opgenomen die gezien worden als waardevol of kenmerkend voor de provincie Utrecht. In Bijlage A (hoofdstuk 5) is een overzicht gegeven van alle voorkomende soorten per zoekgebied.

Op de Natuurwaardenkaart zijn geen aantallen te zien. De score is toegekend op basis van de grootte van het leefgebied binnen een zoekgebied⁴². Voor de beoordeling van het aspect soortenbescherming zijn de vijf verschillende biotopen uit de Natuurwaardenkaart gehanteerd, zie Tabel 45. Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de effecten van alle biotopen tezamen.

Tabel 127 Beoordelingscriteria ecologie soortenbescherming

Thema	Beoordelingscriterium
Ecologie soortenbescherming	Effecten op soorten van biotoop 'Steen en gebouwen'
	Effecten op soorten van biotoop 'Oever en water'
	Effecten op soorten van biotoop 'Bomen, bos en struiken'
	Effecten op soorten van biotoop 'Gras en kruiden'
	Effecten op soorten van biotoop 'Biotoop overstijgende soort'

Het beoordelingskader voor het aspect soortenbescherming is als volgt geformuleerd:

⁴² Wanneer het leefgebied van een soort grotendeels of binnen het gehele zoekgebied voorkomt, scoort deze biotoop negatiever dan wanneer slechts een klein(er) gedeelte van het leefgebied binnen een zoekgebied gelegen is. Daarbij is ook gekeken welke soorten dit betreft (zie Bijlage A voor een overzicht van de soorten per zoekgebied)

Tabel 128 Scores effectbeoordeling soortenbescherming voor geothermie

--	Zoekgebied is grotendeels gelegen binnen gebied met beschermde soorten. Kans op effecten is ondanks maatregelen in voorstadium groot. Overtredingen van verbodsbepalingen kan niet worden uitgesloten.
-	Zoekgebied is gelegen binnen gebied met beschermde soorten of beschermde soorten zijn slechts aanwezig in een klein gedeelte van het gebied, waardoor nog voldoende ruimte is om negatieve effecten te beperken. Overtreding van verbodsbepalingen is afhankelijk van specifieke locatie van de geothermie installatie.
0	Zoekgebied is gelegen buiten gebied met beschermde soorten of betreft slechts een zeer klein gedeelte van de ruimte waarbinnen beschermde soorten voorkomen, waardoor negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. Ook deze score als enkel soorten voorkomen waarvoor provinciale vrijstelling geldt.
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Met maatregelen in voorstadium, genoemd bij score '--' worden voorzorgsmaatregelen bedoeld die negatieve effecten kunnen verminderen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan rekening houden met leefgebied van soorten bij de locatiekeuze of buiten het broedseizoen of andere (soort specifieke) gevoelige perioden werken.

Belangrijk om te vermelden is dat de zoekgebieden voor geothermie groter zijn dan de zoekgebieden voor windenergie en zonne-energie. Hierdoor komen binnen de gebieden veel verschillende beschermde soorten voor. Het ruimtebeslag van geothermie is kleiner dan dat van een zonnepaneel of een windturbine, dus het is makkelijker om het effect op de aanwezige soorten te beperken. Binnen een zoekgebied is namelijk ruimte voor één en soms twee geothermiebronnen vanwege het ruimtebeslag in de ondergrond.

5.5.2.2 Effectbeoordeling

Zoekgebied 1 Voordorpse Veld

Binnen zoekgebied 1 Voordorpse Veld komen binnen de biotopen (2) 'Oever en water', en (5) 'Biotoop overstijgende soort' zwaar beschermde soorten voor. Effecten zijn voornamelijk aanwezig in de aanlegfase en kunnen in de praktijk dermate goed worden verminderd door een locatie te kiezen buiten deze leefgebieden of buiten kwetsbare perioden te werken (score -). Binnen de andere biotopen komen enkel soorten voor met een provinciale vrijstelling of licht beschermde soorten in kleine gedeeltes van het gebied (score 0).

Zoekgebied 2 USP

Binnen zoekgebied 2 USP komen binnen alle biotopen beschermde soorten voor. Voor biotoop (1) 'Steen en gebouwen' en (2) 'Oever en water' betreffen dit kleine gedeeltes van het zoekgebied (score 0). Voor biotoop (4) 'Gras en kruiden' komen twee beschermde soorten. Wanneer met deze soorten rekening wordt gehouden bij de locatiekeuze, zijn effecten uit te sluiten. Binnen biotoop (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' komen zwaar beschermde soorten voor in middelgrote gedeeltes. Effecten kunnen in de praktijk goed worden beperkt door rekening te houden in de aanlegfase en buiten kwetsbare perioden te werken (score -).

Zoekgebied 3 Lunetten-Koningsweg

Binnen zoekgebied 3 Lunetten-Koningsweg komen binnen biotopen (1) 'Steen en gebouwen' en (2) 'Oever en water' beschermde soorten voor in kleine gedeelten van het zoekgebied (score 0). Binnen biotoop (3) 'Bomen, bos en struiken' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' komen verschillende beschermde soorten voor. Effecten zijn voornamelijk aanwezig in de aanlegfase en kunnen in de praktijk dermate goed worden verminderd door een locatie te kiezen buiten deze leefgebieden of buiten kwetsbare perioden te werken (score -).

Zoekgebied 4 Westraven

De leefgebieden van de beschermde soorten betreffen slechts kleine gedeelten van het zoekgebied voor geothermie. Hierdoor is nog voldoende ruimte beschikbaar om negatieve effecten volledig te voorkomen (score 0 voor alle biotopen).

Zoekgebied 5 Papendorp

Binnen zoekgebied 5 Papendorp komen voor alle biotopen alleen licht/gemeentelijk beschermde soorten voor in kleine gedeelten van het zoekgebied (score 0 voor alle biotopen)

Zoekgebied 6 Lage Weide

Binnen zoekgebied 6 Lage Weide komen binnen alle biotopen beschermde soorten voor in kleine gedeelten van het zoekgebied (score 0 voor alle biotopen).

Zoekgebied 7 Rijnenburg

Binnen zoekgebied 7 Rijnenburg komen binnen biotopen (1) 'Steen en gebouwen', (2) 'Oever en water' en (3) 'Bomen, bos en struiken' beschermde soorten voor in kleine gedeelten van het zoekgebied (score 0). Binnen biotoop (4) 'Gras en kruiden' komt alleen een soort voor met een provinciale vrijstelling (score 0).

Binnen (5) 'Biotoop overstijgende soort' komen beschermde soorten voor. Effecten zijn voornamelijk aanwezig in de aanlegfase en kunnen in de praktijk dermate goed worden verminderd door een locatie te kiezen buiten deze leefgebieden of buiten kwetsbare perioden te werken (score -).

Zoekgebied 8 Haarzuilens

Gezien de grootte van dit zoekgebied komen er veel verschillende beschermde soorten voor. Binnen biotopen (1) 'Steen en gebouwen' en (2) 'Oever en water' komen verschillende zwaar beschermde soorten voor. Er blijft echter voldoende ruimte over om buiten deze gebieden een geothermie installatie te realiseren (score 0).

Binnen biotopen (3) 'Bomen, bos en struiken', (4) 'Gras en kruiden' en (5) 'Biotoop overstijgende soort' komen veel beschermde soorten voor. Effecten kunnen worden beperkt door maatregelen te nemen in het voorstadium, specifieke gebieden voor geothermie uit te sluiten en/of buiten kwetsbare perioden te werken (score -).

5.5.2.3 Conclusie

Op basis van de scoretabel scoren de zoekgebieden als volgt op het milieuthema ecologie soortenbescherming.

Tabel 129 Beoordeling geothermie ecologie soortenbescherming

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Soortenbescherming								
Steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	0	0
Oever en water	0	0	0	0	0	0	0	0
Bomen, bos en struiken	0	-	-	0	0	0	0	-
Gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	-
Overstijgende soort	-	-	-	0	0	0	-	-

5.5.3 Optimalisatiemogelijkheden

Bij het aspect ecologie worden geen significante negatieve effecten verwacht. Daarom zijn er geen optimalisatiemogelijkheden voorgesteld.

5.6 Landschap & Cultuurhistorie

Voor het milieuaspect landschap wordt getoetst of geothermie installaties passen in het landschap van de gemeente Utrecht. Ten behoeve hiervan is er een landschappelijke analyse uitgevoerd. Deze beschrijving is opgenomen in Bijlage B.

Aan de hand van de landschappelijke beschrijving wordt de beoordeling van het onderdeel Landschap & cultuurhistorie in deze paragraaf toegelicht. De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van een aantal beoordelingscriteria. Deze zijn als volgt:

Tabel 130 Beoordelingscriteria locatieonderzoek geothermie gemeente Utrecht.

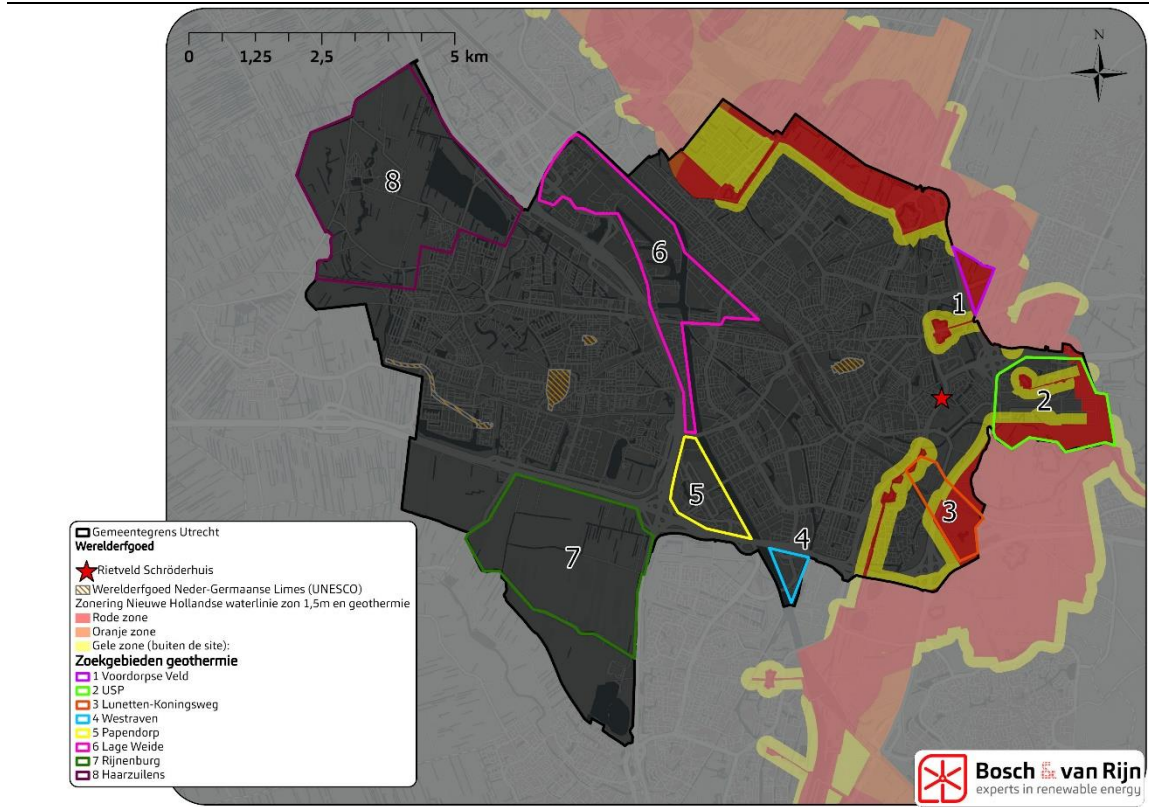
Thema	Beoordelingscriterium
Landschap & Cultuurhistorie	Ligging t.o.v. Unesco erfgoed
	Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed
	Effect op de landschappelijke waarden
	Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur

5.6.1 Effectenbeoordeling

5.6.1.1 Ligging t.o.v. Unesco erfgoed

Het beoordelingscriterium 'ligging t.o.v. UNESCO erfgoed' wordt beoordeeld aan de hand van de locaties van Unesco werelderfgoed en de mate waarin het zoekgebied invloed heeft op het erfgoed. Voor geothermie wordt aangesloten bij de kaartlagen die de effecten van zonneparken op de 'property' laten zien.

Figuur 79 Unesco erfgoed en de zoekgebieden voor geothermie.



Tabel 131 Scoretabel effect op Unesco erfgoed.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied is deels of geheel gelegen in de 'property' Unesco erfgoed (rode en oranje zone).	Niet van toepassing.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied is buiten de 'property' van het Unesco erfgoed gelegen waardoor het weinig tot geen negatieve invloed heeft op het historisch karakter van het erfgoed.	Niet van toepassing.

5.6.1.2 Beoordeling

In Bijlage B worden de karakteristieken van het Unesco erfgoed beschreven. De zoekgebieden voor geothermie die zich in de rode of oranje zone van het Unesco erfgoed bevinden (zie Figuur 79) scoren negatief. Bij de zoekgebieden buiten de rode zone is er weinig tot geen sprake van aantasting van de kernwaarden van de waterline waardoor deze gebieden neutraal scoren.

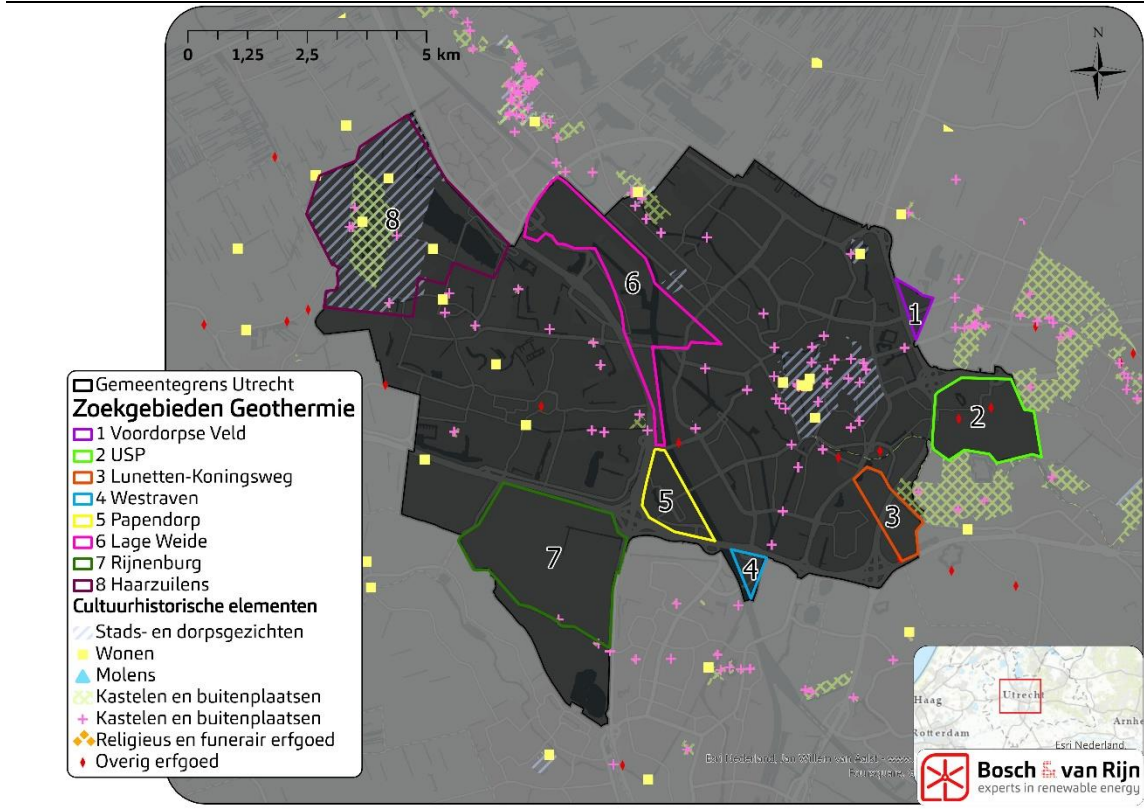
Tabel 132 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Ko-ningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	--	--	0	0	0	0	0

5.6.1.3 Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed

Het beoordelingscriterium 'Ligging t.o.v. cultuurhistorisch erfgoed' gaat in op de mate en wijze van aantasting van cultuurhistorische waarden van het landschap door grootschalige geothermie installaties. Binnen dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de komst van een eventuele geothermie installatie invloed heeft op de beleving en zichtbaarheid van de cultuurhistorische waarden van het landschap. Ook wordt beoordeeld wat dit betekent voor de toekomstige zichtbaarheid van deze cultuurhistorische waarden.

Figuur 80 Ligging van cultuurhistorisch erfgoed en de zoekgebieden voor geothermie.



Tabel 133 Scoretabel effect op cultuurhistorisch erfgoed.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied voor geothermie bevindt zich in een cultuurhistorisch gebied of 250 m van een cultuurhistorisch object waardoor het een negatief effect heeft op de waarde van het gebied of object.	Het zoekgebied voor geothermie bevindt zich op een afstand tussen de 250 en 500 m van een cultuurhistorisch object of gebied waardoor de waarde van het gebied of object in kleine mate wordt aangetast.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied voor geothermie bevindt zich op een afstand verder dan 500 m van een cultuurhistorisch object waardoor de waarde van het gebied of object niet zal worden aangetast.	Niet van toepassing.

5.6.1.4 Beoordeling

De zoekgebieden voor geothermie die zich in of binnen 250 m van cultuurhistorische elementen of gebieden bevinden scoren negatief. De zoekgebieden voor geothermie die zich tussen de 250 en 500 m van cultuurhistorische elementen of gebieden bevinden scoren licht negatief. De zoekgebieden die dusdanig ver liggen (meer dan 500 m) van cultuurhistorische elementen of gebieden om een negatieve impact erop te hebben scoren neutraal.

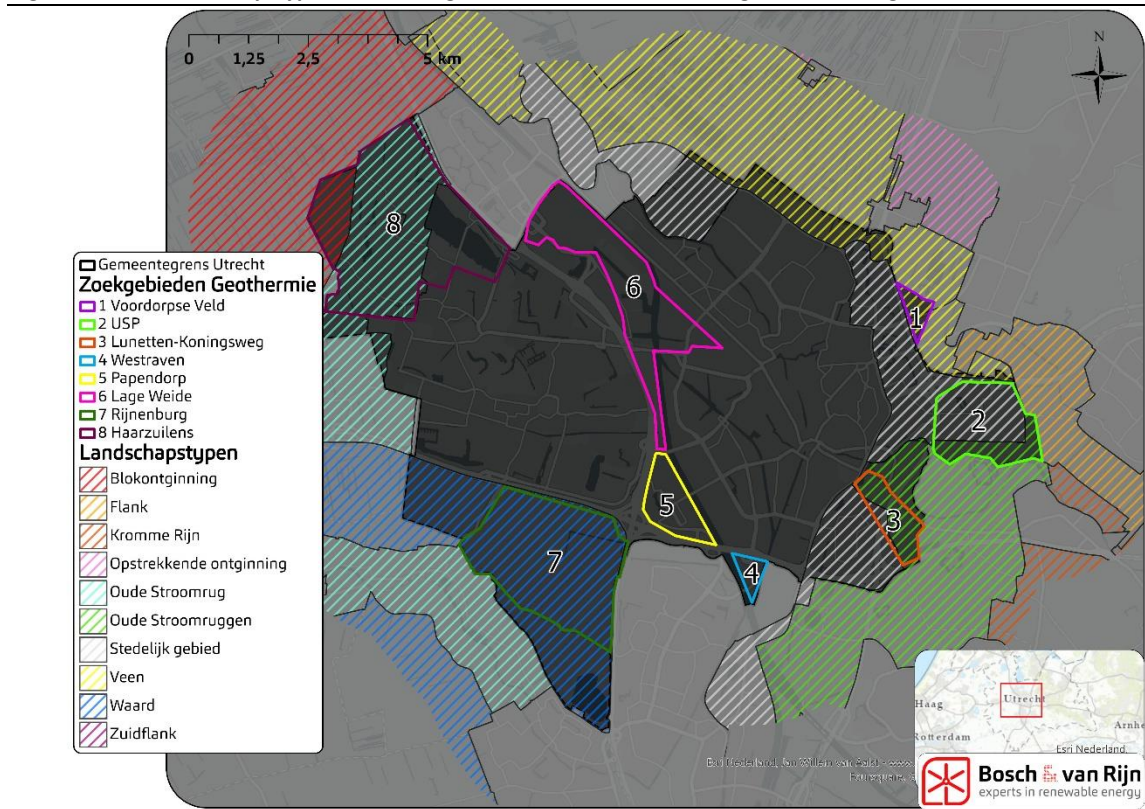
Tabel 134 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging t.o.v. cultuur-historisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--

5.6.1.5 Effect op de landschappelijke waarden

Het beoordelingscriterium 'Effect op de landschappelijke waarden' wordt beoordeeld aan de hand van de locatie van het zoekgebied en in welk gebiedskenmerk/landschapstype deze is gesitueerd. Elk landschapstype kent zijn eigen structuren en kwaliteiten. In Bijlage B zijn de gebiedskenmerken (landschapstypen) geïnventariseerd.

Figuur 81 Landschapstypen binnen de gemeente Utrecht en de zoekgebieden voor geothermie.



Tabel 135 Scoretabel effect op de landschappelijke waarden.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied sluit niet aan bij de landschappelijke lijnen (structuren) en het past niet bij de kernkwaliteiten van het gebied. Hieronder wordt verstaan dat de geothermie installatie duidelijk zichtbaar is en niet past bij de structuren van het landschap.	Het zoekgebied sluit niet aan op de landschappelijke lijnen (structuren) en het sluit niet volledig aan bij de kernkwaliteiten van het gebied. Hieronder wordt verstaan dat de geothermie installatie zichtbaar is en niet volledig aansluit bij de structuren van het landschap.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied sluit aan op de landschappelijke lijnen (structuren) en het past bij de kernkwaliteiten van het gebied. Hieronder wordt verstaan dat de geothermie installatie niet duidelijk zichtbaar is in het landschap en aansluit bij de structuren van het landschap.	Niet van toepassing.

5.6.1.6 Beoordeling

De zoekgebieden voor geothermie die zich in een open gebied bevinden (Blokontginning, Optrekkende ontginning, Veen en Waard) en waar mitigerende maatregelen niet passend zouden zijn, omdat dit afbreuk doet aan de karakteristieken van het landschap, zoals open en weidsheid, scoren licht negatief. De zoekgebieden die zijn gelegen in een afwisselend landschapstype (Flank, Kromme rij, Oude stroomrug, Stedelijk gebied en de Zuidflank) waar mitigerende maatregelen zouden kunnen worden toegepast, scoren neutraal. Geothermie is een te kleine landschappelijke inpassing om daadwerkelijk een positief effect uit te oefenen op de karakteristieken van het landschap.

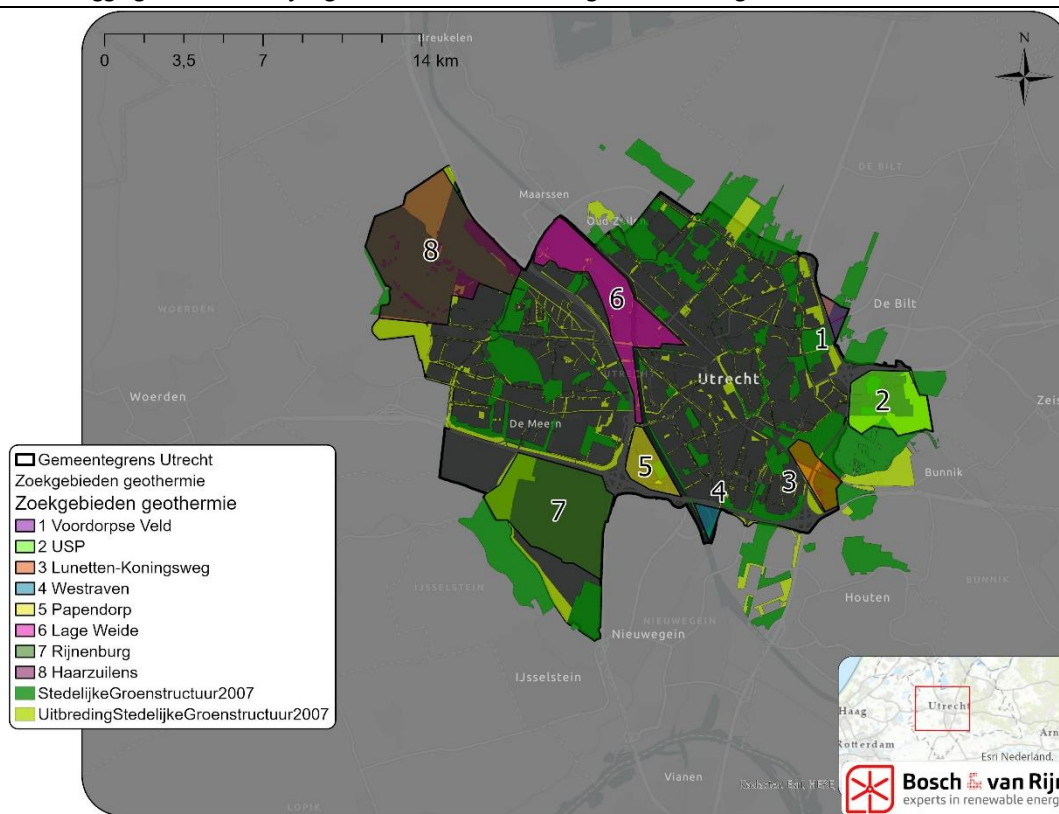
Tabel 136 Overzicht van de scores per zoekgebied.

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Ko-ningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-

5.6.1.7 Ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur

Het criterium 'ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur' is beoordeeld op basis van de mate waarin geothermie installaties de beleving van de stedelijke groenstructuur aantasten. Hierbij is niet gekeken naar de aantasting van de functies van de stedelijke groenstructuur (natuur, recreatie en landschap) want dat is al bij andere beoordelingscriteria gedaan. Geothermie installaties kunnen wel is waar een positief effect hebben op de stedelijke groenstructuur mits de goede mitigerende maatregelen worden getroffen. Voor de beoordeling wordt ervan uitgegaan dat dit nog niet heeft plaats gevonden en het ten koste gaat van de stedelijke groenstructuur.

Figuur 82 Ligging van de stedelijke groenstructuur en de zoekgebieden voor geothermie.



Tabel 137 Scoretabel ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur.

Negatief	Licht negatief
Het zoekgebied ligt volledig in de stedelijke groenstructuur	Het zoekgebied ligt gedeeltelijke in de stedelijke groenstructuur.
Neutraal	Licht positief
Het zoekgebied ligt niet in stedelijke groenstructuur.	Niet van toepassing

5.6.1.8 *Beoordeling*

Op basis van Figuur 82 scoort alleen zoekgebied Lage Weide een neutrale beoordeling. Alle overige zoekgebieden scoren licht negatief of negatief.

Tabel 138 **Overzicht van de scores per zoekgebied.**

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging t.o.v. stedelijke groenstructuur	--	-	--	-	-	0	-	--

5.6.2 Conclusie

De scores van de eindbeoordeling zijn hieronder weergegeven. Dit zijn per criteria de individuele tussentijdse scores van elk zoekgebied voor geothermie.

Tabel 139 **Overzicht van de scores per zoekgebied.**

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	--	--	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	--	-	--	-	-	0	-	--

5.6.3 Optimalisatiemogelijkheden

De zoekgebieden Voordorpse Veld, Utrecht Science Park, Lunetten-Koningsweg scoren oranje omdat ze (deels) in Unesco werelderfgoed de Hollandse Waterlinies liggen. Haarzuilens scoort oranje, vanwege de ligging in het beschermd dorpsgezicht. Deze zoekgebieden liggen ook allemaal (deels) in de stedelijke groenstructuur.

De bovengrondse ruimtelijke impact van geothermie-installaties is veel kleiner dan die van zonnevelden en windturbines. Daarom is de verwachting dat door een goede locatiekeuze, een zorgvuldige ruimtelijke inpassing en eventueel compenserende maatregelen de score op stedelijke groenstructuur voor deze zoekgebieden teruggebracht kan worden naar geel. Het effect op erfgoed kan beperkt worden door in Utrecht Science Park en Lunetten-Koningsweg een locatie te kiezen buiten het Unesco beschermde deel van de Hollandse Waterlinies. Voor Voordorpse Veld zal een Heritage Impact Assessment moeten uitwijzen of een geothermie-installatie verenigbaar is met de universele waarden van de Hollandse waterlinies. Op basis van een cultuurhistorische waardestelling kan voor concrete locaties in Haarzuilens bepaald worden in welke mate een geothermie-installatie de cultuurhistorische waarden aantast.

De mate waarin negatieve effecten op de stedelijke groenstructuur, voor alle zoekgebieden behalve Lage Weide zijn te compenseren of te mitigeren, hangt af van de aanwezige waarden voor landschap, ecologie en recreatie. Als de scores voor landschappelijke waarden, ecologie (alle sub criteria) en recreatie niet teruggebracht kunnen worden tot “beperkt negatief” (-), dan blijven de effecten op de groenstructuur “groot negatief” (--).

5.7 Grondwaterbescherming

5.7.1 Beoordelingskader

Er wordt getoetst of het zoekgebied ligt in of raakt aan gebieden waarin beperkingen gelden om te boren ten behoeve van grondwaterbescherming. In de (bufferzone voor de) dynamische zone gelden beperkingen voor het doorboren van de scheiding tussen de eerste en de tweede watervoerende laag. De eerste watervoerende laag is in deze gebieden vervuild en een doorboring van de scheidende laag kan ervoor zorgen dat deze vervuilingen in de tweede watervoerende laag terecht komen. Deze laag wordt gebruikt voor drinkwaterwinning.

Dynamische zone: Deze zone bevat het centrumgebied van de stad met de aangrenzende wijken binnen een straal van 2 km. Binnen deze dynamische zone is de ondergrond verontreinigd. De ondergrens van de dynamische zone bevindt tot op de onderzijde van de scheidende laag en ligt op een diepte van 50 tot 70 meter onder het maaiveld.

Bufferzone dynamische zone: Rondom de dynamische zone ligt een bufferzone ter bescherming van de schone zone. De bufferzone rondom de dynamische zone en bevat enkele verontreinigingsbronnen en pluimen afkomstig uit de dynamische zone.

5.7.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

De beoordeling van de zoekgebieden op de grondwaterbescherming dynamische zone is weergegeven in onderstaande beoordelingstabel. De beoordeling van archeologische waarden gaat als volgt: Als er geen relatie is tussen het zoekgebied en de bufferzone en de dynamische zone krijgt de locatie een score 0. Als er een relatie is tussen het zoekgebied en de dynamische zone wordt de locatie met een dubbele min beoordeeld. Als de locatie een relatie heeft met de bufferzone van de dynamische zone wordt deze met een enkele min beoordeeld. Een positieve beoordeling wordt niet uitgegeven voor de effectbeoordeling grondwaterbescherming.

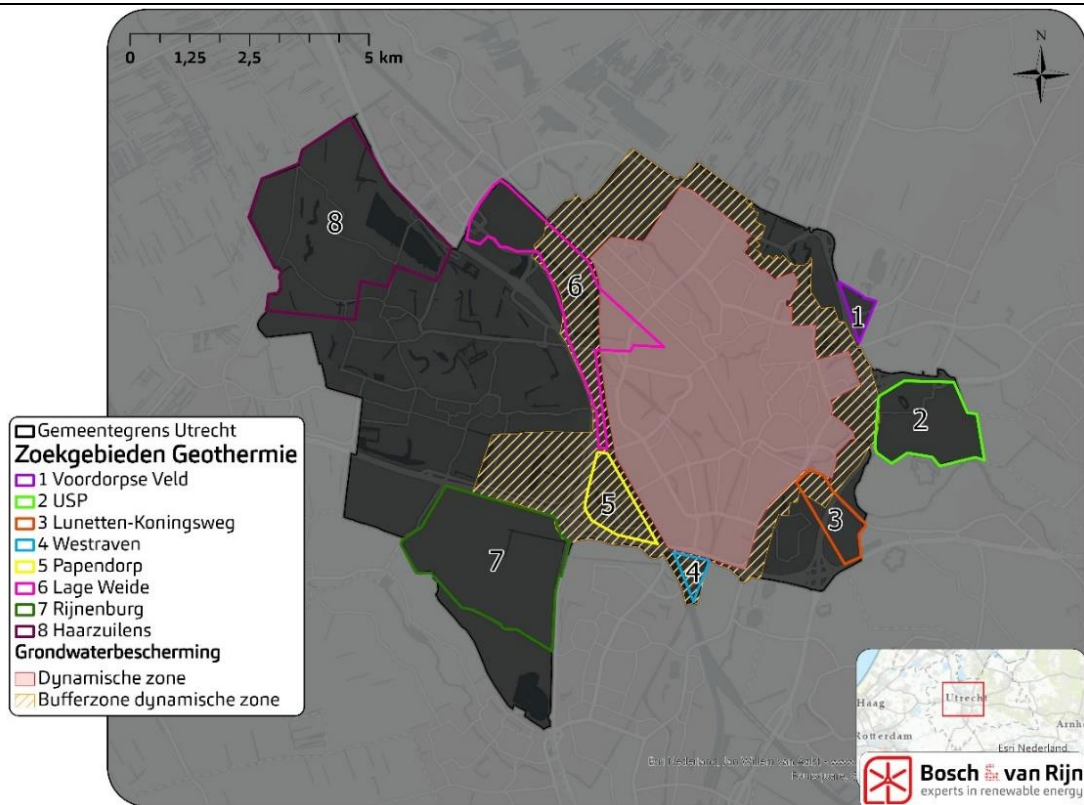
Tabel 140 Beoordelingstabel grondwaterbescherming dynamische zone

--	Ligt in de dynamische zone
-	Ligt in de bufferzone dynamische zone
0	Geen relatie met (bufferzone) dynamische zone
+	n.v.t.
++	n.v.t.

5.7.3 *Conclusie*

Onderstaande figuur en tabel geeft de effectbeoordeling weer.

Figuur 83 Dynamische zone



Tabel 141 Effectbeoordeling dynamische zone

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Dynamische zone	0	0	-	-	-	-	0	0

5.7.4 *Optimalisatiemogelijkheden*

Zoekgebied Lage Weide scoort oranje, omdat het deels in de dynamische zone voor bodemverontreiniging ligt. Het risico op lekkage van bodemverontreiniging naar de tweede watervoerende laag kan beperkt worden door een zorgvuldig (uitgevoerd) boorplan of door een locatie te kiezen buiten deze zone.

5.8 **Strategische grondwatervoorraad**

Er wordt getoetst of het alternatief ligt in of raakt aan matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad waarvoor in het provinciale beleid beperkingen gelden.

Figuur 84 geeft de matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad en de kwetsbare strategische grondwatervoorraad weer. De beoordeling is gebaseerd op ligging van het zoekgebied ten opzichte van de matige kwetsbare strategische grondwatervoorraad.

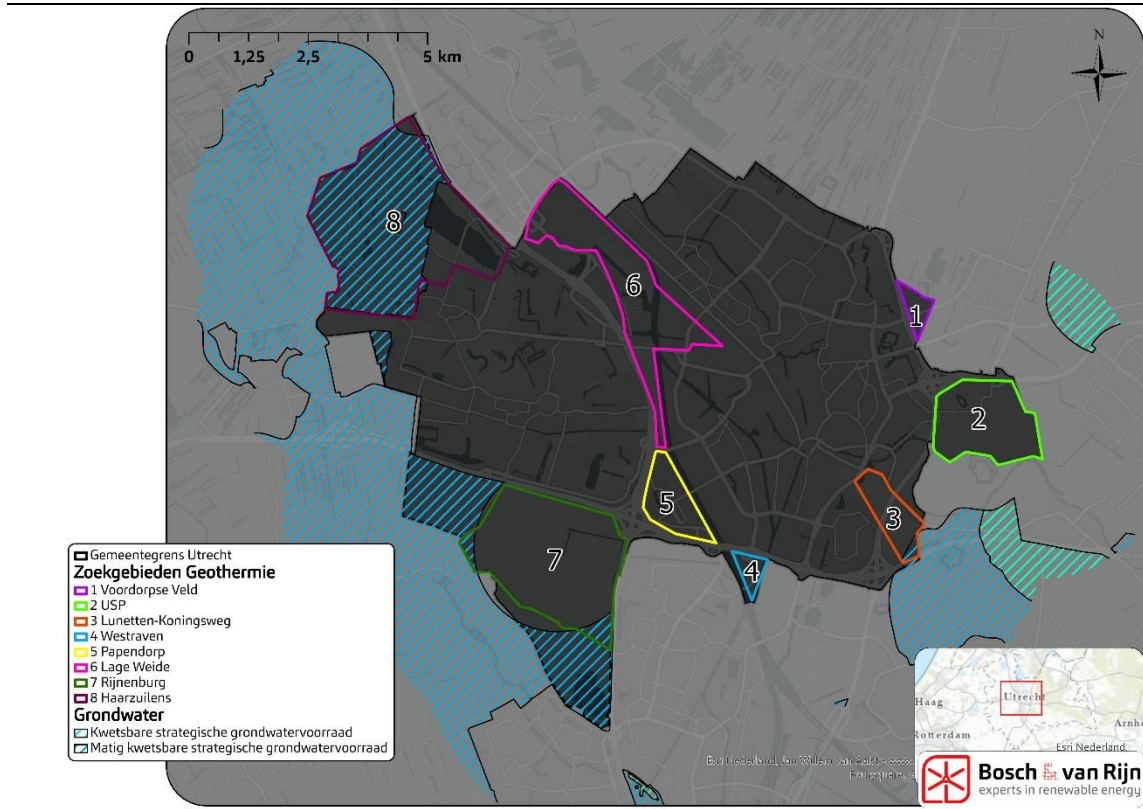
Tabel 142 **Beoordelingstabel strategische grondwatervoorraad**

--	(Bijna) volledige relatie met matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad
-	Gedeeltelijke relatie met matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad
0	Geen relatie met matig kwetsbare strategische grondwatervoorraad
+	n.v.t.
++	n.v.t.

5.8.1 *Conclusie*

Onderstaande figuur en tabel geven de effectbeoordeling weer.

Figuur 84 (Matig) kwetsbare strategische grondwatervoorraad



Tabel 143 Score grondwatervoorraad

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Grondwatervoorraad	0	0	-	0	0	0	-	--

5.8.2 Optimalisatiemogelijkheden

Zoekgebied Haarzuilens scoort oranje, omdat het grotendeels boven de matig kwetsbare grondwatervoorraad ligt. Op dit moment gelden voor kwetsbare grondwatervoorraden geen beperkende regels voor boringen. Effecten op de grondwaterkwaliteit kunnen goed beperkt worden door een zorgvuldig (uitgevoerd) boorplan en het gebruik van de juiste materialen om lekkages te voorkomen.

5.9 Archeologie

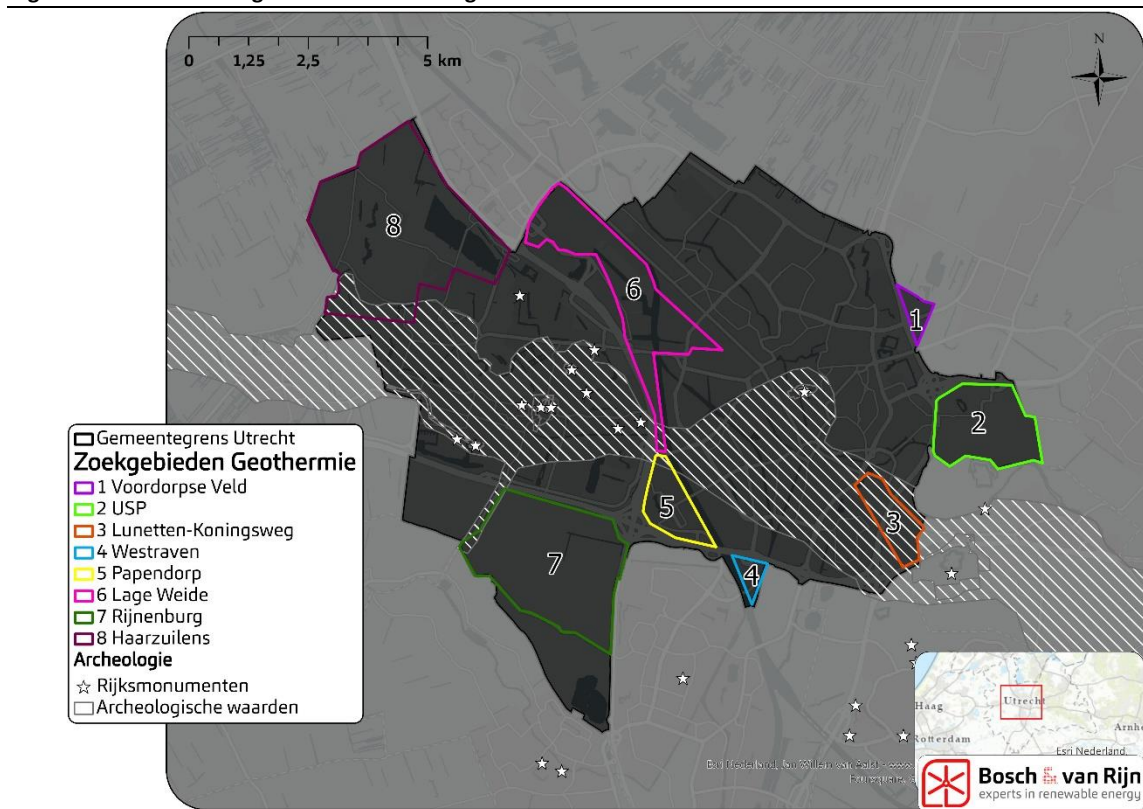
5.9.1 Beoordelingskader

Als de locatie volledig binnen een archeologisch waardevol gebied ligt krijgt de locatie een dubbele min. Een positieve beoordeling wordt niet uitgegeven voor de effectbeoordeling archeologie.

Tabel 144 Beoordelingstabel archeologie

--	70 – 100% Volledige relatie met archeologische waarden
-	20 – 70% Gedeeltelijke relatie met archeologische waarden
0	0 – 20% relatie met archeologische waarden
+	n.v.t.
++	n.v.t.

Figuur 85 Archeologische waardenkaart geothermie



5.9.2 Conclusie

Onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling weer.

Tabel 145 Effectbeoordeling archeologie geothermie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Konings-	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Archeologie	0	0	-	0	0	0	0	0

5.9.3 *Optimalisatiemogelijkheden*

Het zoekgebied Lunetten-Koningsweg is volledig gelegen binnen de zone met archeologische waarden. Locatie specifieke onderzoeken moeten uitwijzen om welke archeologische waarden dit gaat en welke mitigerende maatregelen getroffen moeten worden om de archeologische waarden te beschermen.

5.10 **Beoordeling toekomstige ontwikkelingen**

5.10.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

In de RSU zijn ontwikkelingen opgenomen ten aanzien van woningbouw, sport, werklocaties of groenvoorzieningen. Toekomstige ontwikkelingen op deze drie onderwerpen conflicteren in sommige gevallen met de aangewezen zoekgebieden voor opwek van duurzame energie.

Omdat in dit planMER niet is gewerkt met reeds vastgestelde locaties voor duurzame energie, en ook de locaties van de toekomstige ontwikkelingen nog niet vastliggen leidt elke relatie tussen een zoekgebied en een toekomstige ontwikkeling tot een negatieve beoordeling.

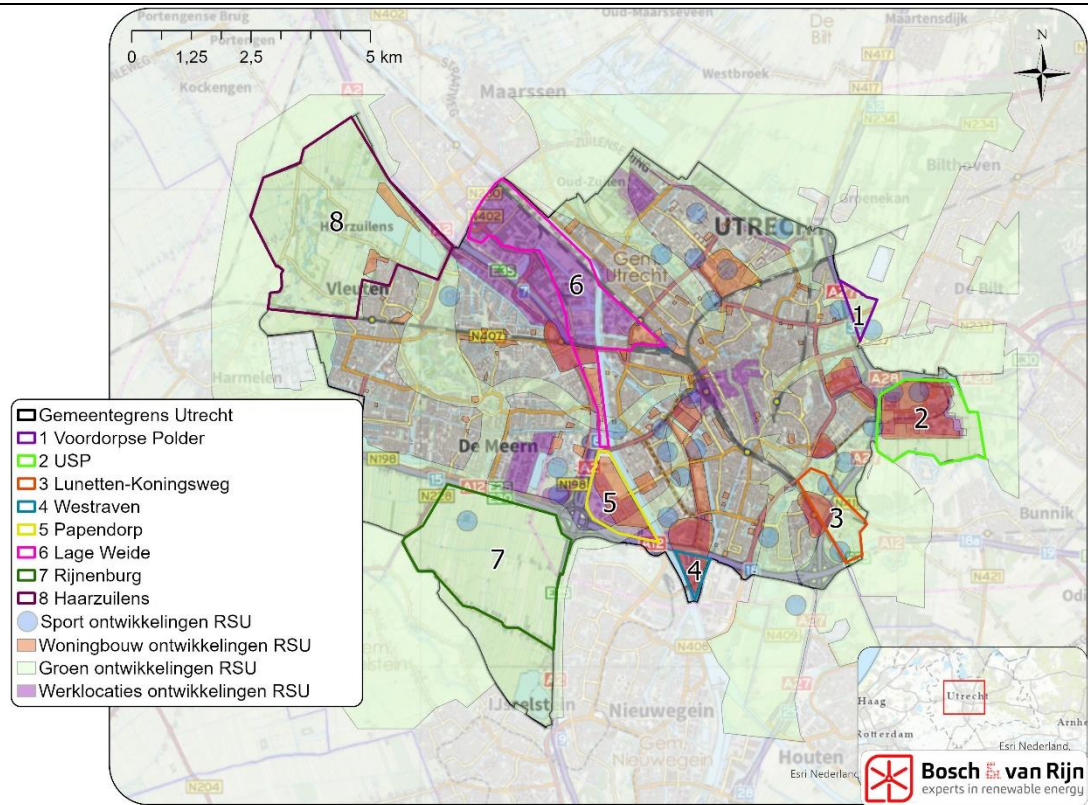
Tabel 146 Beoordelingstabel toekomstige ontwikkelingen

- -	Relatie zoekgebied met meer dan één toekomstige ontwikkeling
-	Relatie zoekgebied met één toekomstige ontwikkeling
0	Geen relatie met toekomstige ontwikkelingen
+	n.v.t.
++	n.v.t.

5.10.2 *Beoordeling*

Voor de zoekgebieden van geothermie is gekeken in hoeverre er overlap is tussen de zoekgebieden en één of meerdere ontwikkelingen zoals opgenomen in de RSU. Dit is zichtbaar gemaakt in Figuur 86.

Figuur 86 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebied geothermie



Hieruit blijkt dat de zoekgebieden voor geothermie overlap hebben op de volgende onderwerpen.

Tabel 147 Toekomstige ontwikkelingen in zoekgebied geothermie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Woningbouw	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja*	Ja
Sport	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee
Werklocaties	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee
Groen	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja

* In de gebruikte kaartlagen komt Rijnenburg nog niet voor als woningbouwlocatie. Deze nieuwbouwlocatie is aangewezen na de gemeenteraadsverkiezingen van 2022. Op pg. 161 van de RSU is Rijnenburg wel opgenomen. Ondertussen is besloten dat de noordzijde van de polder aangewezen is voor de opwek van duurzame energie. Het zuiden is gereserveerd voor nieuwbouw.

5.10.3 Conclusie

De beoordeling voor geothermie in relatie tot toekomstige ontwikkelingen is als

volgt:

Tabel 148 Score toekomstige ontwikkelingen

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Ko-ningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Ligging zoekgebied t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	--	--	--	--	--	--	--

5.10.4 *Optimalisatiemogelijkheden*

De bovenstaande significante effecten op toekomstige ontwikkelingen zijn niet direct belemmerend voor de ontwikkeling van een geothermie-installatie. Toekomstige ontwikkelingen zijn aandachtspunten die in de Beleidsnota Schone Energie mee dienen te spelen bij de keuze voor voorkeursgebieden.

5.11 **Energieopbrengst**

Per zoekgebied is, vanwege de minimaal aan te houden onderlinge afstand tussen bronnen, ruimte voor één locatie met twee bronnen (doubletten). Per bron is de te verwachten opbrengst circa 300 TJ. Uit een potentieelstudie van Greenvis⁴³ blijkt dat het toepassen van collectieve bodemenergiesystemen voor toekomstige nieuwbouw in Utrecht een potentie heeft van circa 600 TJ per zoekgebied. Deze verwachte opbrengst is aangehouden bij de toetsing van de energieopbrengst per zoekgebied.

5.11.1 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Tabel 149 Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Warmteproductie	Kwantitatief

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘++’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘energieopbrengst’ toegelicht.

⁴³ <https://utrecht.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Document/fdcaa1eb-c704-4dfd-aa92-d23c67ea2fdb?documentId=90b5296e-6432-49a0-abe6-b7cfcab1fded>

Tabel 150 Beoordelingstabel duurzaamheid/energieopbrengst.

--	n.v.t.
-	n.v.t.
0	<250 TJ/jr
+	250 t/m 750 TJ/jr
++	> 750 TJ/jr

5.11.2 Conclusie

De opstellingen scoren als volgt:

Tabel 151 Conclusie elektriciteitsproductie

	Voordorpse Veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Netto energieopbrengst (TJ/Jr)	+	+	+	+	+	+	+	+

Dit zijn positieve effecten en daarom zijn optimalisatiemogelijkheden niet nodig. De optimalisatiemogelijkheden voor andere aspecten kunnen wel invloed hebben op de uiteindelijke opbrengst binnen de verschillende zoekgebieden. Bij concrete projecten is dit een aandachtspunt.

5.12 Overzichtstabel maximale effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de scores van de locatiealternatieven.

Tabel 152 Overzichtstabel beoordeling geothermie

	Voordorpse veld	USP	Lunetten-Ko- ningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	0	-	-	-	-	-	-	-
Geluid								
Percentage grondgebied buiten 100m van woningen	-	--	--	--	0	-	0	-
Percentage grondgebied buiten 300m van woningen	-	--	-	--	-	-	0	-
Recreatiegebieden								
Ligging t.o.v. recreatiegebieden	-	-	-	0	0	0	-	--
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	-	-	0	0	0	0	0	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	-	-	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	0	0	0	-	-
Landschap & cultuurhistorie								
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	--	--	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	--	-	--	-	-	0	-	--
Grondwaterscherming								
Dynamische zone	0	0	-	-	-	--	0	0
Strategische grondwatervoorraad	0	0	-	0	0	0	-	--
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	--	0	0	0	0	0
Beoordeling toekomstige ontwikkelingen								
Ligging t.o.v. toekomstige ontwikkelingen	--	--	--	--	--	--	--	--
Energieopbrengst								
Energieopbrengst	+	+	+	+	+	+	+	+

In de overzichtstabel is te zien dat er bij alle alternatieven sprake is van grote negatieve effecten op externe veiligheid, geluid en gezondheid, recreatie, ecologie, land-

schap en/of archeologie. Daar staat tegenover dat de energieopbrengst en mitigatie van uitstoot in alle alternatieven positief is. Hieronder is aangegeven welke mogelijkheden er zijn om de negatieve effecten te beperken⁴⁴.

5.13 Samenvatting en optimalisatie

Bovenstaande effecten komen voor bij een maximale invulling van de zoekgebieden. Het verkleinen van het zoekgebied of verschillende mitigatiemogelijkheden kunnen leiden tot minder effecten. Deze aanpassingen om effecten te verminderen worden optimalisaties genoemd.

In dit onderdeel is samengevat welke (normoverschrijdende) effecten kunnen voorkomen in de zoekgebieden. Per zoekgebied is daarna aangegeven of en welke optimalisatiemogelijkheden er bestaan om de effecten te verminderen tot een acceptabel niveau. Voor enkele beoordelingscriteria is dit niet mogelijk, dan is dat aangegeven.

In de onderstaande onderdelen wordt gesproken over aandachtspunten en belemmeringen binnen de zoekgebieden na een optimalisatieslag. Een **aandachtspunt** geeft aan dat er negatieve effecten kunnen optreden, maar dat deze de ontwikkeling niet direct tegenhouden. Een **belemmering** betekent dat de ontwikkeling vanwege wettelijke gronden op dit moment niet mogelijk is.

5.13.1 Voordorpse veld

Het ruimtegebruik van een aardwarmte-installatie is klein, dus als er een bedekte locatie gekozen kan worden, dan is de landschappelijke impact klein. Het Voordorpse veld ligt in de kernzone van het Unesco werelderfgoed, maar vanwege de openheid van deze polder is er geen locatie waar de installatie geen afbreuk doet aan de unieke cultuurhistorische waarde van het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies.

Ook is de nabijheid bij de wijken Voordorp en Veemarkt mogelijk beperkend. De geluidsproductie van de aanleg en exploitatie van een geothermie-installatie kan hinder opleveren in de wijken, al zijn er mitigatiemogelijkheden voor deze productie.

⁴⁴ de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren.



5.13.2 *Utrecht Science Park (USP)*

Waarbij er in de Voordorpse veld geen mogelijkheden zijn om een geothermie-installatie te 'verbergen' in het landschap geven de campusgebouwen op het Utrecht Science Park hier wel mogelijkheden voor. Op de USP is al een warmtekrachtcentrale gevestigd, hier zou een aardkrachtcentrale een toevoeging op kunnen zijn. Deze mogelijkheid zorgt er voor dat de ligging van het zoekgebied in het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies niet per definitie een directe belemmering is. Wel is het een groot aandachtspunt, net als de ligging van een installatie t.o.v. overige cultuurhistorisch erfgoed en de stedelijke groenstructuur.

De USP kent veel gevoelige objecten in de vorm van studentenhuysvesting, onderwijsinstellingen, het UMC en omliggende boerderijen. Dit is daarom één van de zoekgebieden waar de plaatsingsruimte buiten 100 of 300 meter van gevoelige objecten beperkt is. Met de juiste locatie en eventueel mitigatiemogelijkheden om geluidproductie te verminderen kan de mogelijke hinder ook verminderen. Toch zijn er andere zoekgebieden die op dit vlak logischer zijn.

Qua ecologie zijn de aanwezige soorten behorende bij biotoop: bomen, bos en struiken net als bij windenergie en zonne-energie een aandachtspunt. Ook de NNN gebieden rondom Fort bij Rhijnauwen zijn mogelijk kwetsbaar voor de komst van een geothermie-installatie die dichtbij ontwikkeld wordt.

5.13.3 *Lunetten-Koningsweg*

De locatie Lunetten-Koningsweg is op dit moment nog een weinig verstedelijkt gebied met een golfbaan, sportvelden en enkele verspreid liggende (boeren)bedrijven. Dit gebied is aangewezen om in 10 tot 15 jaar getransformeerd te worden tot knooppunt. In hoeverre daar een geothermie-installatie (met een langere levensduur dan 15 jaar) bij past is de vraag. Deze mogelijke onverenigbaarheid is één van de aandachtspunten in dit gebied.

Daarnaast scoort dit gebied vanuit het thema grondwaterbescherming tweemaal een '-'. Hiermee lijkt het niet dat de dynamische zone en de strategische grondvoorraad overmatig worden aangetast door de opwek van aardwarmte, maar moet er wel rekening worden gehouden met exacte plaatsing. Meer onderzoek is nodig om vast te stellen wat er wel en niet kan.

Het zoekgebied Lunetten-Koningsweg is volledig gelegen binnen de zone met archeologische waarden. Locatie specifieke onderzoeken moeten uitwijzen om welke archeologische waarden dit gaat en welke mitigerende maatregelen getroffen moeten worden om de archeologische waarden te beschermen.

De voornaamste belemmering is net als bij de USP en de Voordorpse veld het Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Het gebied is net als de USP niet te karakteriseren als open, maar meer kleinschalig van aard. Dit geeft mogelijkheden om de geothermie-installatie te plaatsen op beschutte locaties.

5.13.4 *Westraven*

Westraven karakteriseert zich vooral als een gebied met kantoren en bedrijfspanden. Toch is het voornamelijk belemmerd door enkele gevoelige objecten in en rond het gebied waardoor geluidshinder kan optreden door de opwek van aardwarmte. Zoals eerder aangegeven kan dit worden gemitigeerd, maar zijn er locaties die op dit vlak beter scoren en daarmee aantrekkelijker zijn.

Verder scoort dit zoekgebied, samen met bedrijventerreinen Papendorp en Lage Weide het beste op de thema's ecologie en landschap. Er worden geen negatieve of significante negatieve scores verwacht vanwege de verstedelijkte functie die al aanwezig is in het gebied.

5.13.5 *Papendorp*

Papendorp is minder geïndustrialiseerd dan Westraven en Lage Weide. Hiermee is het geschikter voor nieuwbouw. Op dit moment zijn er twee nieuwbouwplannen: Papendorp en Groenewoud. Deze wijken botsen mogelijk met plaatsingslocaties voor een geothermiecentrale. Toch blijft er in de rest van het zoekgebied Papendorp waarschijnlijk genoeg ruimte voor de ontwikkeling. Hiervoor is ongeveer één voetbalveld aan ruimte benodigd.

Dit zoekgebied scoort, samen met bedrijventerreinen Westraven en Lage Weide het beste op de thema's ecologie en landschap. Er worden geen negatieve of significante negatieve scores verwacht vanwege de verstedelijkte functie die al aanwezig is in het gebied.

5.13.6 *Lage Weide*

Het oosten van zoekgebied Lage Weide, de Schepenbuurt, ligt geheel in de dynamische zone, en het midden van het zoekgebied in de bijbehorende bufferzone (voor meer uitleg over deze termen zie 5.7). Doorboring van de verschillende lagen kan het drinkwater vervuilen, en daarmee gezondheidsrisico's vergroten. Het risico op lekkage van bodemverontreiniging naar de tweede watervoerende laag zou mogelijk beperkt worden door een zorgvuldig (uitgevoerd) boorplan. Echter staat Utrechts gemeentelijk beleid boren tot aan het 2e watervoerend pakket in de dynamische zone op dit moment niet toe. Er is een praktijkproef bezig naar boren in het 2e watervoerend pakket in de dynamische zone, de resultaten van deze proef bepalen of het in de toekomst (verwacht rond 2027) wel of niet is toegestaan om te boren in het 2^e watervoerende pakket. Omdat het maar een deel van het zoekgebied betreft is het ook mogelijk om een geothermie-installatie toe te staan in het westen van het zoekgebied. Deze gedeeltelijke ligging in de dynamische zone betekent dat dit onderwerp geen belemmering, maar een aandachtspunt is.

Een voordeel aan deze locatie is dat er al een warmtenet aanwezig is.

Dit zoekgebied scoort, samen met bedrijventerreinen Westraven en Papendorp het beste op de thema's ecologie en landschap. Er worden geen significante negatieve scores verwacht vanwege de verstedelijkte functie die al aanwezig is in het gebied.

5.13.7 *Rijnenburg*

De openheid en grootschaligheid van de polder Rijnenburg geeft kansen om een geothermiecentrale op grote afstand van huidige bewoning te ontwikkelen. Ondanks het kleine ruimtebeslag van zo'n centrale kan dit wel deels de openheid van de polder aantasten. Verder worden er maar relatief weinig landschappelijke en ook ecologische effecten verwacht.

Het enige grote aandachtspunt in dit zoekgebied is de verenigbaarheid van geothermie ten opzichte van toekomstige ontwikkelingen. Inmiddels is duidelijk dat de gemeente het noorden van het zoekgebied heeft aangewezen voor de ontwikkeling van grootschalige duurzame opwek en worden de vergunningen voor een windpark voorbereid. Het zuiden wordt gezien als een nieuwe woningbouwlocatie, wat niet leidt tot de beste combinatie met de opwek van aardwarmte in de nu onderzochte schaal. Bij plaatsing van een geothermie-installatie in het noorden van de polder lijken er geen aandachtspunten te zijn die mitigatie behoeven.

5.13.8 *Haarzuilens*

De huidige cultuurhistorische, recreatieve waarden die direct rondom kasteel de Haar spelen belemmeren elke ontwikkeling van grootschalige opwek van duurzame energie, zo ook geothermie. Het intensief gebruik door recreanten en unieke cultuurhistorische waarden van Haarzuilens zijn nagenoeg niet verenigbaar met de opwek van geothermie. Net als voor wind- en zonne-energie is het rijksbeschermd dorpsgezicht van de kern Haarzuilens een significante belemmering. Ondanks dat het ruimtegebruik van een geothermie-installatie beperkt is, past het niet bij het middeleeuwse landgoed rondom het kasteel. De recreatieve functie kan naast deze cultuurhistorische waarde ook worden aangetast, al worden de effecten hiervan niet zo groot geacht dat ontwikkeling onmogelijk is.

Het regime van het beschermde dorpsgezicht ligt niet geheel over het zoekgebied. Zo zou er op het bedrijventerrein Haarrijn (tussen de Haarrijnseplas en de A2) eventueel plaats zijn, al zijn er al percelen vergeven, dus de vraag is hoe veel ruimte hier exact voor de ontwikkeling is. In de beoordeling is de toekomstige ontwikkeling meegenomen, en krijgt het zoekgebied hier een '--'. Gecombineerd met de impact op cultuurhistorie, de stedelijke groenstructuur, recreatie en de ligging van de strategische grondwatervoorraad is dit zoekgebied het minst geschikt voor geothermie.

5.14 Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld.

Tabel 153 Geoptimaliseerde beoordelingstabel geothermie

	Voordorpse veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilen
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	0	-	0	-	0	-	0	0
Geluid								
Percentage grondgebied buiten 100m van woningen	-	-	-	-	0	-	0	-
Percentage grondgebied buiten 300m van woningen	-	-	-	-	-	-	0	-
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	-	-	0	0	0	-	-
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	-	-	0	0	0	0	0	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	-	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	0	0	0	-	-
Landschap								
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	-	-	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	0	-	-
Grondwaterscherming								
Dynamische zone	0	0	-	-	-	-	0	0
Strategische grondwatervoorraad	0	0	-	0	0	0	-	-
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	-	0	0	0	0	0
Energieopbrengst								
Energieopbrengst*	+	+	+	+	+	+	+	+

* de energieopbrengst is niet aangepast. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de geothermie-installaties in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend.

Hoofdstuk 6 Cumulatieve effecten

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is kwalitatief beschreven of en op welke wijze er sprake is van cumulatieve effecten. Het gaat daarbij enerzijds om het effect tussen de verschillende zoekgebieden, anders om de effecten in zoekgebieden met mogelijk meerdere activiteiten.

6.2 Cumulatie tussen zoekgebieden

Zonnevelden en geothermie hebben een klein effectgebied. Cumulatie tussen zoekgebieden komt dan niet tot nauwelijks voor. Vanwege hun afmeting hebben windturbines juist een relatief groot effectgebied. Voor sommige thema's kan er een cumulatief effect optreden als er windturbines geplaatst worden in elkaars nabijheid. Wij herkennen dat voor de thema's geluid en slagschaduw, natuur en landschap dit kan optreden. Hieronder is een kwalitatieve toelichting gegeven over de te verwachten cumulatieve effecten.

6.2.1 Geluid en slagschaduw

Mocht een gevoelig object tussen windturbines in twee zoekgebieden staan, dan kan het voorkomen dat het geluidsniveau hoger is dan berekende "losse" waarden in dit planMER. De volgende zoekgebieden liggen binnen 2 kilometer van elkaar waardoor er rekening gehouden moet worden met cumulatieve effecten:

- Ockhuizen en Haarzuilens.
- Haarzuilens en Dorpeldijk
- USP en Voordorpse Veld

Vanwege de onderlinge afstand tussen windturbines zijn de effecten van cumulatie voor de rest van de gemeente niet groot, maar voor deze locatie juist wel. Bij nadere planuitwerking kan hiermee goed rekening gehouden worden door de locatiekeuze van windturbines en eventueel mitigerende maatregelen (stilstand of kantelen van de wieken). Eventuele cumulatieve effecten zijn niet berekend, omdat deze effecten sterk afhangen van de opstelling van de windturbines.

Ook voor het thema slagschaduw kan het voorkomen dat er gevoelige objecten zijn die slagschaduw ontvangen van meerdere parken. Gezien de regels die gesteld zullen worden voor slagschaduw zal dit er niet toe leiden dat woningen meer slagschaduw krijgen. De opbrengstvermindering van de windturbines zal ook niet significant hoger worden door deze cumulatie.

6.2.2 *Ecologie*

Het realiseren van windturbines binnen een zoekgebied kan ecologische effecten hebben, die voor afzonderlijke projecten in kaart worden gebracht. Het is mogelijk dat de ecologische effecten verwaarloosbaar lijken voor één project, maar tezamen met andere projecten wel significant zijn. Wanneer in verschillende zoekgebieden windturbines worden gerealiseerd, kunnen dus cumulatieve effecten optreden.

Voor soorten met een kleine actieradius, en dus vooral gebonden zijn aan één gebied, geldt dit voornamelijk voor windturbines in zoekgebieden die dichtbij elkaar gelegen zijn. Voor soorten met een grote actieradius, en dus grote afstanden afleggen (vogels en vleermuizen), geldt dit ook voor windturbines binnen zoekgebieden die verder weg van elkaar gelegen zijn.

Een voorbeeld hiervan is wanneer twee windparken in verschillende zoekgebieden binnen dezelfde vleermuis- of vogelvliegroute gelegen zijn. Het aantal aanvaringslachtoffers kan voor het ene windpark onder de 1%-mortaliteitsnorm blijven, maar tezamen met andere windparken/turbines deze norm overschrijden. Wanneer dit het geval is, kan dit leiden tot meer mitigerende maatregelen, zoals een strengere stilstandvoorziening onder specifieke omstandigheden of een cameradetectiesysteem voor specifieke soorten.

De effecten van het beoogde project/plan moeten in combinatie met andere ingrepen die negatieve effecten kunnen hebben op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen of staat van instandhouding in kaart worden gebracht. Omdat het de insteek is van een planMER om de zoekgebieden onafhankelijk van elkaar te beoordelen zijn cumulatieve effecten niet in de beoordeling meegenomen. Ook is voor het beoordelen van cumulatieve effecten gedetailleerde informatie nodig over de specifieke locatie van de windturbines en het voorkomen van soorten.

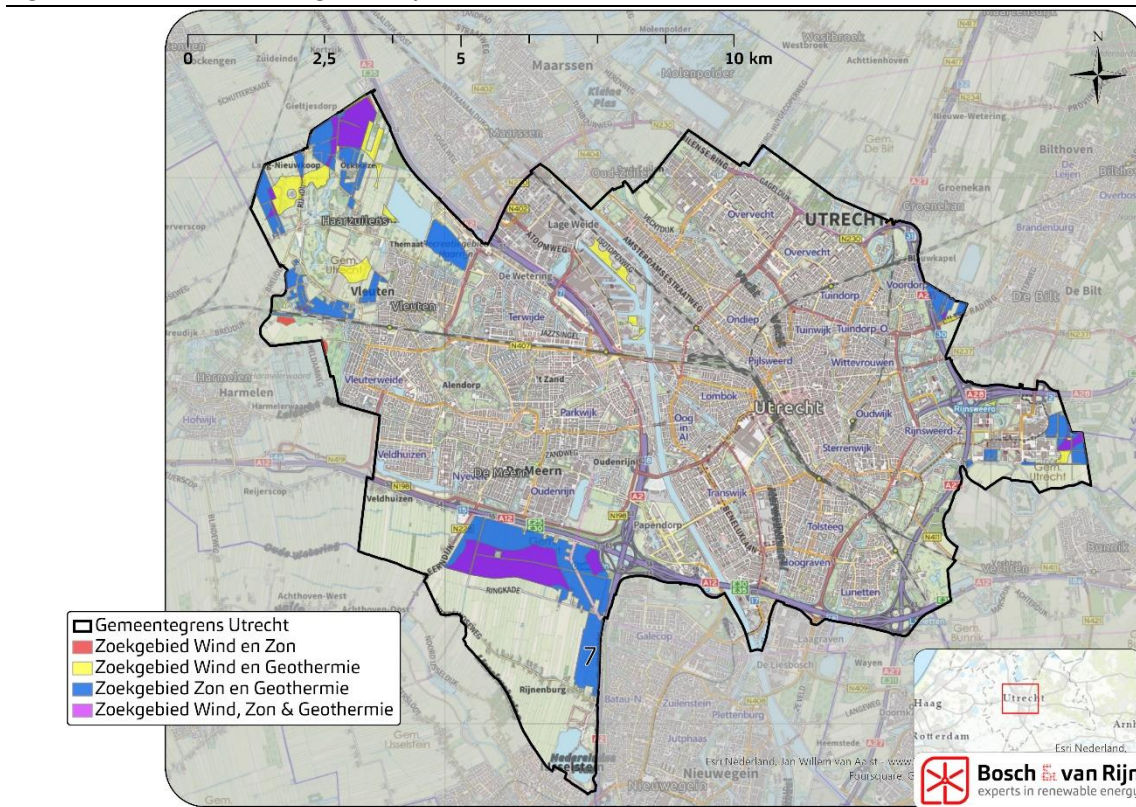
6.2.3 *Landschap*

Windturbines zijn door hun formaat vanaf ver waar te nemen. In het geval dat er twee zoekgebieden worden uitgewerkt en er twee sets aan windturbines komen, ontstaan er cumulatieve effecten op het landschap tussen deze windparken in. De beleefbaarheid en de waarden van dit landschap zal dan worden beïnvloed door de komst van deze windparken. De mate van beïnvloeding is per landschapstype verschillend maar de vulling van de horizon door de komst van windturbines zal in elk landschapstype van toepassing zijn. De horizon wordt voller, dit kan een onrustig beeld creëren. Als de windturbines verschillende structuren volgen in het landschap en deze dus niet op elkaar zijn afgestemd zal dit een extra storend en onrustig beeld geven. Door de windturbines op elkaar af te stemmen en ervoor te zorgen dat ze gebaseerd zijn op dezelfde structuur of lijn zal het cumulatieve effect hiervan beperkt kunnen worden.

6.3 Cumulatie van activiteiten in hetzelfde zoekgebied

De zoekgebieden voor de drie verschillende activiteiten overlappen elkaar. Dat kan betekenen dat in één gebied meerdere activiteiten plaatsvinden, waartussen mogelijk sprake kan zijn van cumulatieve effecten. In Figuur 87 is inzichtelijk gemaakt waar er binnen de gemeente Utrecht sprake is van dergelijke overlap en om welke activiteiten het gaat.

Figuur 87 Cumulatie zoekgebieden planMER



Wind en zon

Op een paar kleine plekken is er sprake van cumulatieve activiteiten tussen alleen wind en zonne-energie (de rode gebieden). Deze twee activiteiten hoeven elkaar niet uit te sluiten en zouden beide dezelfde locatie gerealiseerd kunnen worden.

Wind en geothermie

De gele vlakken in bovenstaand figuur geven de gebieden weer waar er overlap is tussen wind en geothermie. Deze twee activiteiten kunnen niet op dezelfde locatie ontwikkeld worden. Beide hebben een redelijke tot grote invloedssfeer op het gebied van externe veiligheid, waardoor deze niet in elkaars nabijheid gebouwd kunnen worden.

Zon en geothermie

De meeste overlap vindt er plaats tussen zoekgebieden van zon en geothermie (blauwe gebieden). Binnen deze zoekgebieden is er voor beide opwekmethodes

ruimte. De beide activiteiten hebben geen versterkende effecten op elkaar of op de omgeving.

Wind, zon en geothermie.

In de parse zoekgebieden is er sprake van overlap van alle drie de opwekmetho- des. Deze kunnen niet alle drie gezamenlijk naast elkaar bestaan. Echter kan hier ook de keuze gemaakt worden om twee van de drie methoden te combineren.

6.3.1 *Combinatie van zonne- en windenergie*

6.3.1.1 *Geluid*

In het geval dat er zonnevelden worden gerealiseerd onder en rond een windpark heeft dit invloed op de reflectie van geluid. Zonnepanelen zijn hard en reflecteren geluid beter dan een grasveld zou doen. Als windenergie gecombineerd wordt met zonne-energie dan kunnen geluidscontouren verder reiken.

6.3.1.2 *Ecologie*

In het geval dat er zonnevelden worden gerealiseerd onder en rond een windpark kan dit invloed hebben op aanwezige natuurwaarden. De effecten van windenergie en zonne-energie op ecologie zijn echter verschillend. Voor windenergie zijn de grootste effecten de aanvaringslachtoffers van vogels en vleermuizen en in mindere mate de verstoring. De grootste effecten van zonne-energie zijn voornamelijk het ruimtegebruik op mogelijk broed-, rust en/of foerageergebied van diverse soorten. De combinatie van zon en wind kunnen daarom grotere effecten hebben op de aanwezige natuurwaarden in het zoekgebied.

Verder kunnen door de combinatie binnen een zoekgebied ook effecten veranderen. Een voorbeeld hiervan kan zijn dat vliegroutes van bepaalde vogels veranderen doordat verlies van foerageergebied optreedt door de komst van het zonnepark. Wanneer deze vliegroute dan door of langs een windpark gaat, kan dit leiden tot meer aanvaringslachtoffers. Deze effecten kunnen enkel bij een concreet project in kaart worden gebracht.

6.3.1.3 *Landschap*

Het effect op het landschap van de combinatie zon en wind is per landschapstype verschillend. Dit komt doordat elk landschapstype zijn eigen karakteristieken en waarden heeft. Bijna in alle alternatieven treedt er een verstoring op van het landschap. De landschapsvreemde elementen kunnen elkaar ook gaan versterken en daarmee een nieuw (accent aan een) landschap teweegbrengen. Een open landschap waar de combinatie zon en wind wordt gemaakt zal bijvoorbeeld worden aangetast. De open ruimte en vergezichten zullen hierdoor grotendeels verdwijnen of verstoord worden. Kleinschaligere landschappen zullen minder verstoord worden door de combinatie, al heeft dit natuurlijk wel invloed.



6.3.1.4 *Energieopbrengst*

In het geval dat er zonnevelden worden gerealiseerd onder en rond een windpark heeft dit invloed op de energieopbrengst van het zonneveld. De schaduw van de windturbine resulteert in minder direct zonlicht op de panelen. Een kleine derving van de opbrengst is dan ook te verwachten.

De ontwikkeling van een zonneveld nabij een windpark geeft ook kansen voor ‘cablepooling’. Doordat zonne-energie vooral in de zomer en gedurende de dag wordt opgewekt en windenergie haar piek kent in de nachten en de winter, sluiten deze opwekkingmethodes goed op elkaar aan. Hierdoor is het mogelijk om beide methoden op dezelfde kabel aan te sluiten. Hierdoor wordt het net beter benut, en kunnen kosten voor het aanleggen van de kabel worden verdeeld.

6.3.2 *Combinatie van zonne-energie en geothermie*

6.3.2.1 *Landschap*

De combinatie zon en geothermie zou dan ook in verschillende landschapstypen toegepast kunnen worden. Een geothermiestation heeft namelijk effect op de openheid van een open landschap maar door zijn geringe formaat is dit effect beperkt, hetzelfde kan gezegd worden van een zonnepark. Mitigerende maatregelen zouden ook bij geothermiestations toegepast kunnen worden mits deze de kwaliteiten van het gebied niet aantasten. Dit zou dan ook sneller toegepast kunnen worden bij een landschapstype waar opgaand groen meer voorkomt.



Hoofdstuk 7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken zijn de effecten beoordeeld van windenergie, zonne-energie en geothermie in de vooraf gedefinieerde zoekgebieden. Bij deze bepaling is uitgegaan van een maximale energieproductie in de zoekgebieden, met als gevolg dat de maximaal te verwachten effecten zijn bepaald. In de praktijk zijn er veel mogelijkheden om deze effecten te verkleinen. Bijvoorbeeld door zoekgebieden te verkleinen, andere locaties te kiezen voor de energieproductie en/of maatregelen te nemen voor een goede inpassing en mitigatie van de milieueffecten.

In dit hoofdstuk wordt aangegeven wat er mogelijk is om “grote negatieve effecten” (score oranje) terug te brengen tot “beperkt negatieve effecten” (score geel). Het opvolgen van alle aanbevelingen zal resulteren in een aangepaste overzichtstabel voor de zoekgebieden voor windenergie, zonne-energie en geothermie die aan het einde van dit hoofdstuk is opgenomen. De effectscores in deze tabel zijn hetzelfde als de effectscores in de oorspronkelijke tabel:

Tabel 154 Beoordelingstabel met mitigerende maatregelen

--	Grote negatief effect
-	Beperkt negatief effect
0	Neutraal effect
+	Beperkt positief effect
++	Groot positief effect

7.2 Conclusies windenergie

7.2.1 Externe veiligheid

Voor alle zoekgebieden kan de score voor externe veiligheid teruggebracht worden naar geel door de locatiekeuze voor windturbines en het treffen van mitigerende maatregelen (schrappen van turbines, herpositioneren of sectormanagement).

7.2.2 *Geluid*

Met uitzondering van Dorpeldijk kan voor alle zoekgebieden de score voor geluid teruggebracht worden naar geel door het eventueel schrappen van windturbines, de locatiekeuze voor windturbines en/of het treffen van mitigerende geluidmaatregelen.

7.2.3 *Slagschaduw*

Het milieueffect als gevolg van slagschaduw na mitigerende maatregelen is voor alle zoekgebieden neutraal, omdat de effecten van slagschaduw in alle gebieden teruggebracht kunnen worden. Dit heeft wel effect op de opbrengst.

7.2.4 *Stiltegebieden*

Alle zoekgebieden scoren een '0' op het aspect stiltegebieden. Hiermee zijn de stiltegebieden niet belemmerend voor de ontwikkeling van windparken.

7.2.5 *Recreatiezones en terreinen*

De significant negatieve effecten bij de zoekgebieden Noorderpark en Haarzuilens kunnen leiden tot afbreuk van de recreatieve waarden van dit gebied, maar zijn geen directe belemmering voor het plaatsen van windturbines.

7.2.6 *Ecologie*

Met uitzondering van Haarzuilens is voor alle zoekgebieden de score voor ecologie geel. Voor Haarzuilens kan een oranje score voor beschermde soorten nog niet uitgesloten worden, totdat locatie specifiek onderzoek is gedaan naar de aanwezigheid van deze soorten.

De gebruikte windturbineopstellingen betreffen een worst-case benadering. Minder windturbines kunnen leiden tot een kleiner effect op vogels en vleermuizen. Een veldonderzoek naar een concreet initiatief zal uiteindelijk moeten uitwijzen wat de daadwerkelijke effecten op vogels en vleermuizen zijn. Daarnaast zal er voor alle zoekgebieden veldonderzoek plaats moeten vinden naar het voorkomen van vogels, vleermuizen en andere (beschermde) soorten. Eventuele effecten kunnen worden gemitigeerd door het nemen van mitigerende maatregelen. De compensatieplicht van natuurwaarden in NNN en Groene Contour kan voorkomen worden door verkleining van de zoekgebieden aangrenzend aan NNN en Groene contour

(200 meter). Dat kan zonder het aantal windturbines in het zoekgebied te verminderen.

7.2.7 *Landschap en cultuurhistorie*

De effecten op de zichtbaarheid, landschappelijke waarden en stedelijke groenstructuur kan voor alle zoekgebieden teruggebracht worden tot geel door de locatiekeuze van windturbines. Voor Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en Noorderpark heeft een Heritage Impact Assessment uitgewezen dat het nauwelijks mogelijk is om aantasting van de universele waarden van Unesco erfgoed de Hollandse Waterlinies te voorkomen. Voor Haarzuilens en Ockhuizen moet verder onderzoek en overleg met overheidspartners uitwijzen of en dan welke effecten van windturbines op het erfgoed acceptabel zijn.

7.2.8 *Archeologie*

Voor Dorpeldijk kan de score voor archeologie teruggebracht worden tot geel door het treffen van mitigerende maatregelen.

7.2.9 *Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie*

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld. Zie de volgende pagina.

Tabel 155 Geoptimaliseerde beoordelingstabel windenergie

	Rijnburg & Reijerscop	Lage Weide	Utrecht Science park	Voordorpse Veld	Noorderpark	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpelijk
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	-	-	-	-	-	-	-	-
Geluid								
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	--
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	-	0	0	0	-	-	-
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden	-	-	0	0	-	-	-	0
Gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	-	-	-	0	-	0	-
Gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	-	0	-	0	-	0	0
Gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	-	0	-	-	-	0	0
Toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	-	0	0	0	0	-
Toename van ernstig gehinderden: relatief	-	0	-	0	0	-	-	-
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden	0	-	-	0	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden	0	-	-	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>50 dB Lden per GWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>44 dB Lden per GWh	0	-	0	-	0	0	-	0
Nieuwbouw: gevoelige objecten met =>37 dB Lden per GWh	0	-	-	0	-	0	0	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: absoluut	0	-	-	0	-	0	-	0
Nieuwbouw: toename van ernstig gehinderden: relatief	0	0	-	0	-	0	-	-
Slagschaduw								
Beoordelingscriterium slagschaduw	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwbouw: beoordelingscriterium slagschaduw	0	0	0	0	0	0	0	0
Stiltegebieden								
Ligging t.o.v. stiltegebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	0	-	-	-	-	-	0
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	-	-	-	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermd soorten: steen en gebouwen	0	0	-	0	0	0	-	-
Beschermd soorten: oever en water	-	0	-	-	-	-	-	-
Beschermd soorten: bomen, bos en struiken	-	-	-	-	-	-	--	-
Beschermd soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	-	0
Beschermd soorten: biotoop overstijgende soort	-	0	-	-	-	-	-	-
Effecten op vogels: vogeltrek	-	-	0	0	-	-	-	-
Effecten op niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-	-
Effecten op broedvogels	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewone dwergvleermuis: migratie (korte afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruige dwergvleermuis: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruige dwergvleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosse vleermuis: transitvlucht kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosse vleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Tweekleurige vleermuis: transitvlucht kraamtijd	0	-	0	0	0	-	-	0
Tweekleurige vleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosvleermuis: transitvlucht kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosvleermuis: migratie (lange afstand)	-	-	-	-	-	-	-	-
Laatvlieger: foerageren kraamtijd	-	-	-	-	-	-	-	-
Landschap								
Zichtbaarheid	-	0	-	-	-	-	-	-
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultureelhistorisch erfgoed	0	-	-	-	0	-	-	-
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	-	-	-	-	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	-	-
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	-	0	0	0	0	0	0	-
Energieopbrengst en mitigatie uitstoot								
Netto energieopbrengst (GWh)*	++	++	++	+	+	++	++	++

* de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen die hierboven zijn voorgesteld. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de windparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend. Zo resulteert bijvoorbeeld stilstand voor slagschaduw in een opbrengstverlies van circa 1%. Het schrappen van windturbines heeft juist een grote impact.

7.3 Conclusies zonne-energie

7.3.1 *Recreatiezones en terreinen*

De scores voor de Haarrijnseplas en de Nedereindse Plas kunnen teruggebracht worden tot een gele score door verkleining van de zoekgebieden. Hierdoor wordt de energieopbrengst lager. Voor Haarzuilens kan niet uitgesloten worden dat er sprake is van een oranje score.

7.3.2 *Ecologie*

De scores voor ecologie voor de Nedereindse Plas en Haarrijnseplas kunnen teruggebracht worden tot een gele score door verkleining van de zoekgebieden. Hierdoor wordt de energieopbrengst lager.

7.3.3 *Landschap en cultuurhistorie*

De scores voor de stedelijke groenstructuur voor Geluidwal A12, Haarrijnseplas, Nedereindse Plas, Ockhuizen, Dorpeldijk, Voordorpse Veld en Utrecht Science Park kunnen teruggebracht worden tot geel door compensatie binnen of nabij het zoekgebied. De score voor erfgoed voor Ockhuizen kan teruggebracht worden tot geel door een goed ontwerp van het zonneveld. De scores voor Utrecht Science Park, Voordorpse Veld, Poldergebied Overvecht en Haarzuilens blijven oranje voor het onderdeel erfgoed.

7.3.4 *Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie*

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld. Zie volgende pagina.

Tabel 156 Samenvattende beoordelingstabel zonne-energie

	Rijnenburg	Nederlindse Polder	Utrecht Science Park	Voordorpse veld	Poldergebied	Ockhuizen	Haarzuilens	Dorpeldijk	Haarrijnseplas	Meijewetering	Geluidswal A12
Recreatiezones en terreinen											
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	-	-	-	-	-	--	-	-	0	0
Ecologie											
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	0	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Landschap											
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	0	0	--	--	--	0	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	0	-	-	-	-	--	-	0	0	0
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	+	-	-	-	-	0	0	0	0
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	-	--	-	-	0	-
Energieopbrengst											
GWh aan de hand van het aantal hectare zon*	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0

* de energieopbrengst is niet aangepast aan de mitigerende maatregelen die hierboven zijn voorgesteld. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de zonneparken in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend.

7.4 Conclusies geothermie

7.4.1 Externe veiligheid

In geen enkel zoekgebied is er een oranje score op de externe veiligheid. Binnen de zoekgebieden zijn voldoende mogelijkheden om voldoende afstand te houden tot gevoelige objecten. Bovendien zijn de afstanden die gehanteerd moeten worden vanwege de geluidbelasting maatgevender.

7.4.2 Geluid

De scores van Utrecht Science Park, Lunetten-Koningsweg en Westraven kunnen teruggebracht worden tot een gele score door verkleining van de zoekgebieden. De andere zoekgebieden scoorden al een '-' of '0'

7.4.3 *Recreatiezones en terreinen*

In een enkel zoekgebied is een er oranje score voor recreatiezones en terreinen, namelijk Haarzuilens. Deze score is goed te mitigeren. Reden hiervoor is dat de ruimtelijke impact van een geothermie-installatie klein genoeg is om door middel van een goede locatiekeus en een goede ruimtelijke inpassing de effecten op recreatiezones of bovenlokale dagrecreatieterrein te beperken.

7.4.4 *Ecologie*

De geothermie-installaties resulteren niet in significante negatieve effecten voor het aspect ecologie. Er zijn enkele aandachtspunten. Bij ontwikkeling van een installatie in de zoekgebieden moet hier rekening mee gehouden worden.

7.4.5 *Landschap en cultuurhistorie*

De scores voor Utrecht Science Park en Lunetten-Koningsweg kunnen aangepast worden naar een gele score door een goede locatiekeus, mitigerende maatregelen (landschappelijke inpassing) en eventueel compenserende maatregelen voor de stedelijke groenstructuur Voor het Voordorpse Veld en Haarzuilens is een oranje score niet uit te sluiten omdat er geen locatie mogelijk is buiten het beschermd dorpsgezicht of Hollandse Waterlinies.

7.4.6 *Grondwaterbescherming en strategische watervoorraad*

Scores voor grondwaterbescherming en strategische watervoorraad voor Lage Weide en Haarzuilens kunnen aangepast door toepassing van mitigerende maatregelen.

7.4.7 *Archeologie*

De score voor Lunetten-Koningsweg kan teruggebracht worden naar geel door het treffen van mitigerende maatregelen.

7.4.8 *Aangepaste beoordelingstabel na optimalisatie*

Op basis van bovenstaande genoemde conclusies is er een nieuwe beoordelingstabel opgesteld.

Tabel 157 Samenvattende beoordelingstabel geothermie

	Voordorpse veld	USP	Lunetten-Koningsweg	Westraven	Papendorp	Lage Weide	Rijnenburg	Haarzuilens
Externe Veiligheid								
Externe Veiligheid	0	-	0	-	0	-	0	0
Geluid								
Percentage grondgebied buiten 100m van woningen	-	-	-	-	0	-	0	-
Percentage grondgebied buiten 300m van woningen	-	-	-	-	-	-	0	-
Recreatiezones en terreinen								
Ligging t.o.v. recreatiezones en terreinen	-	-	-	0	0	0	-	-
Ecologie								
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland en Groene Contour	-	-	0	0	0	0	0	-
Weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: steen en gebouwen	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: oever en water	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten: bomen, bos en struiken	0	-	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: gras en kruiden	0	0	0	0	0	0	0	-
Beschermde soorten: biotoop overstijgende soort	-	-	-	0	0	0	-	-
Landschap								
Ligging t.o.v. Unesco erfgoed	--	-	-	0	0	0	0	0
Ligging t.o.v. Cultuurhistorisch erfgoed	0	-	-	0	0	0	0	--
Effect op de landschappelijke waarden	-	0	0	0	0	0	-	-
Ligging t.o.v. de stedelijke groenstructuur	-	-	-	-	-	0	-	-
Grondwaterscherming								
Dynamische zone	0	0	-	-	-	-	0	0
Strategische grondwatervoorraad	0	0	-	0	0	0	-	-
Archeologie								
Ligging t.o.v. archeologisch erfgoed	0	0	-	0	0	0	0	0
Energieopbrengst								
Energieopbrengst*	+	+	+	+	+	+	+	+

* de energieopbrengst is niet aangepast. Het is een grove berekening over wat een zoekgebied kan opleveren. Mitigerende maatregelen kunnen de opbrengst van de geothermie-installaties in de zoekgebieden verminderen. Deze afname is per mitigatiemogelijkheid verschillend.

7.5 Aanbevelingen voor de Beleidsnota Schone Energie

Op basis van het uitgevoerde planMER en bovenstaande genoemde mitigerende maatregelen, kan de gemeente Utrecht overwegen aanpassingen in de Beleidsnota Schone Energie door te voeren.

7.5.1 *Algemene aanbevelingen*

- Alleen voor Meijewetering is op dit moment een netaansluiting gegarandeerd en gerealiseerd. Voor de overige projecten kan het aantrekkelijk of zelfs nodig zijn om aan te sluiten op een energiehub, waarin vraag, aanbod en opslag van energie samen komen. Gezien het potentieel voor energieopwekking lijken Rijnenburg en Lage Weide/Ockhuizen/Haarrijnseplas geschikte locaties voor zo'n energiehub.
- De zoekgebieden toegepast in de Beleidsnota Schone Energie zijn uitgegaan van een zo groot mogelijke benutting van het potentieel. Mitigerende maatregelen zijn, soms, nodig om tot een reële benutting van het potentieel te komen per zoekgebied. De zoekgebieden zullen hiervoor aangescherpt moeten worden. In enkele gevallen is dit niet mogelijk en zijn zoekgebieden niet ontwikkelbaar.

7.5.2 *Windenergie*

- Windturbines in Dorpeldijk hebben een groot en onoplosbaar effect op de geluidbelasting van de woningen in en rondom het zoekgebied. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre dit zoekgebied nog meegenomen wordt in verdere ontwikkelingen.
- Voor windturbines in Haarzuilens is een groot effect op vogel- en vleermuissoorten niet uit te sluiten. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre deze zoekgebieden nog meegenomen worden in verdere ontwikkelingen.
- Voor windturbines in USP, Voordorpse Veld en Noorderpark is een groot effect op Unesco werelderfgoed (Hollandse Waterlinies) niet uit te sluiten. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre deze zoekgebieden nog meegenomen worden in verdere ontwikkelingen.

7.5.3 *Zonne-energie*

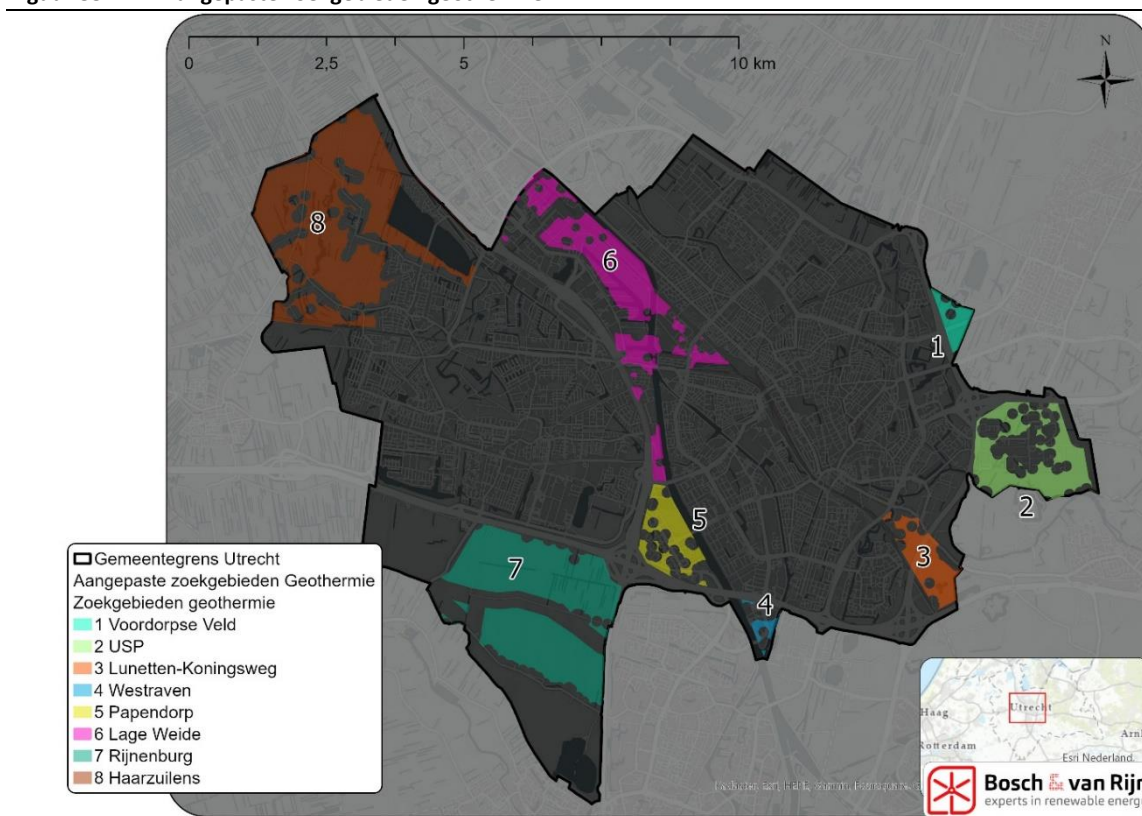
- Voor zonnevelden in Haarzuilens zijn groot effect op het cultureel erfgoed (beschermde dorpsgezicht), de stedelijke groenstructuur en recreatieve kwaliteit niet uit te sluiten. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre dit zoekgebied nog meegenomen wordt in verdere ontwikkelingen.
- Voor zonnevelden in USP, Voordorpse Veld en Poldergebied Overvecht is een groot effect op Unesco werelderfgoed (Hollandse Waterlinies) niet uit te sluiten. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre deze zoekgebieden nog meegenomen worden in verdere ontwikkelingen.
- In toekomstige projectspecifieke onderzoeken dient onderzocht te worden of het mogelijk is om de biodiversiteit te versterken ten opzichte van het huidige grondgebruik. Specifieke maatregelen betreffende de inrichting kunnen toegepast worden om dit te bewerkstelligen.

7.5.4 Geothermie

Voor geothermie zijn de zoekgebieden ruim gedefinieerd binnen natuurlijk herkenbare lijnen boven de grond, waarbij gebieden met een ongeschikte ondergrond en zones waar niet geboord mag worden zijn uitgesloten. Met de uitgevoerde onderzoeken in dit planMER kunnen de zoekgebieden scherper worden gesteld. Voor een geothermische boring is beperkte bovengrondse ruimte nodig. Binnen veel zoekgebieden is er daardoor nog steeds ruimte voor één geothermiebron. Gezien het ondergrondse ruimtebeslag zal er in elk zoekgebied ruimte zijn voor slechts één geothermielocatie. Of dit ook daadwerkelijk gunstige boorlocaties zijn, moet in detailonderzoeken verder worden bekeken. In onderstaand Figuur 88 zijn de resterende zoekgebieden weergegeven na het wegstrepen van een aantal van de harde belemmeringen die toegepast zijn in dit planMER. Het gaat hierbij om de belemmeringen: Kwetsbare objecten, ondergrondse transportleidingen en waterwingebieden gebruikt om de zoekgebieden aan te scherpen. Daarnaast is voor geothermie in Voordorpse Veld een groot effect op Unesco Werelderfgoed (Hollandse Waterlijnes) niet uit te sluiten. De gemeente kan heroverwegen in hoeverre dit zoekgebied nog meegenomen wordt in verdere ontwikkelingen.

Na uitsluiting hiervan blijven in alle zoekgebieden nog ruimte (ca. één voetbalveld) over voor plaatsing van een geothermische installatie.

Figuur 88 Aangepaste zoekgebieden geothermie



7.6 Aanbevelingen voor nadere planuitwerking

- Bij de oorspronkelijke effectbeoordeling is uitgegaan van een zo intensief mogelijke benutting van de zoekgebieden. Veel milieueffecten zijn afhankelijk van het aantal windturbines of de grootte van zonneparken. Bij de uitwerking van concrete plannen is aantal/omvang en locatiekeus een belangrijke variabele om de milieueffecten te beperken.
- In de Beleidsnota Schone Energie worden zoekgebieden vastgesteld. Hiermee geeft de gemeente aan dat het mogelijk is om projecten te starten in deze zoekgebieden. In de Beleidsnota Schone Energie staan algemene kaders voor deze projecten. Het verdient aanbeveling om in omgevingsplannen en vergunningen specifiekere regels op te nemen om ervoor te zorgen dat de milieueffecten tot een minimum beperkt worden en de benodigde mitigerende en compenseerende maatregelen afdwingbaar zijn. Locatie specifiek onderzoek is nodig om deze kaders te kunnen stellen.
- Voor de meeste zoekgebieden zal het nodig zijn om een integrale belangenafweging te maken tussen het belang van duurzame energie en eventuele aantasting van cultuurhistorische waarden en de stedelijke groenstructuur. Er is een politieke afweging nodig voor energieopwekking in gebieden met cultuurhistorische waarden en groenstructuur.
- In alle projecten zullen de aanbevelingen uit de projectspecifieke onderzoeken vertaald moeten worden naar een passend ontwerp en een passende exploitatie.

7.6.1 Leemten in kennis: niet onderzochte effecten

Voor alle drie de activiteiten is op een aantal milieu thema's onderzocht wat de effecten zijn. Deze thema's zijn gekozen omdat deze relevant en onderscheidend zijn in de m.e.r.-beoordeling. Dit was geen uitputtende lijst, een aantal criteria is niet meegenomen omdat deze:

- Niet wettelijk relevant zijn
- Geen onderscheidende waarde hebben
- Een detailniveau hebben dat niet past bij een planMER

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van milieueffecten die voor het planMER niet behandeld zijn. Voor de meeste van deze effecten geldt de aanbeveling om dit wel te onderzoeken in projectspecifieke planuitwerking. Dat kan zijn in een project-m.e.r. of in de ruimtelijke onderbouwing voor de aanvraag van vergunningen.

Tabel 158 Niet opgenomen beoordelingscriteria

Beoordelingscriterium	Motivatie
<i>Bodem en oppervlaktewater</i>	Het effect op de bodem en oppervlaktewater is sterk afhankelijk van het ontwerp en de bedrijfsvoering van energieprojecten. Beoordeling van deze effecten valt buiten het detailniveau van het planMER en komt (indien van toepassing) op projectniveau aan bod.

<i>Aardbevingsschade/trillingen/zettingen)</i>	De wetgeving voor geothermieprojecten is erop gericht om te voorkomen dat er aardbevingsschade optreedt. Concrete projecten worden hierop getoetst door het bevoegd gezag. Zonder een gedetailleerd putontwerp, kan het risico op aardbevingsschade niet ingeschat worden en daarom wordt dit in deze planMER niet onderzocht.
<i>Radar/Straalpaden</i>	Binnen de gemeentegrens van Utrecht gelden geen bouwhoogtebeperking vanuit luchtvaart en radar ⁴⁵ . Eventuele ontoelaatbare radarhinderverstoring is zodanig afhankelijk van concrete windparkeigenschappen dat dit buiten het detailniveau van het planMER valt en op projectniveau aan bod komt. Eventuele verstoring van straalpaden is dermate lokaal dat een beoordeling op basis van voorbeeldopstellingen in een planMER geen meerwaarde heeft.
<i>Netaansluitingen & Transformatorstations</i>	De effecten hiervan zijn locatie specifiek en passen niet bij het detailniveau van een planMER
<i>Meervoudig ruimtegebruik</i>	De effecten hiervan zijn locatie specifiek en passen niet bij het detailniveau van een planMER
<i>Economie/Participatiemogelijkheden</i>	Het betreft hier geen criterium dat eventueel negatieve milieueffecten tot gevolg kan heeft
<i>Compensatieplicht</i>	Voor ecologie en landschap kan er op basis van de effectbeoordeling blijken dat er mogelijk een compensatieplicht geldt. De compensatie-opgave wordt in het planMER niet concreet uitgewerkt.
<i>Gemeentelijke archeologie</i>	De gemeentelijke archeologische waardenkaart is niet geraadpleegd ten tijden van het uitvoeren van het MER. Beoordeling van deze effecten valt buiten het detailniveau van het planMER en komt (indien van toepassing) op projectniveau aan bod.

7.6.2 *Leemten in kennis: onvoldoende diepgaand onderzochte effecten*

Een aantal milieueffecten is wel onderzocht maar niet op een voldoende detailniveau om vast te kunnen stellen dat realisatie van de betreffende activiteit in een bepaald zoekgebied mogelijk is.

In de volgende paragrafen is opgenomen welke aanvullende onderzoeken nodig zijn om te komen tot een goed ontwerp, realisatiewijze en exploitatiewijze voor respectievelijk windturbines, zonnevelden en geothermie op projectniveau. Aanvullend daarop wordt aanbevolen om één Heritage Impact Assessment uit te voeren in de zoekgebieden gelegen in Unesco erfgoed de Hollandse Waterlinies: Utrecht Science Park, Voordorpse Veld en Noorderpark op basis van locaties die voor de overige beoordelingscriteria gunstig uit het planMER komen.

7.6.3 *Windenergie*

- Locatie specifiek onderzoek naar externe veiligheid, geluid, slagschaduw, natuur (inclusief veldbezoek) en archeologie voor alle mogelijke locaties.
- Een stikstofberekening (AERIUS-calculator) om inzicht te krijgen in de depositiewaarden op (omliggende) Natura 2000-gebieden voor zowel de aanleg- als de exploitatiefase.
- Uitvoeren van een radartoets op basis van een voorgenomen opstelling van windturbines om aan te tonen dat aan de eisen van het ministerie van Defensie wordt voldaan.

⁴⁵ Bron: [Viewer Bouwhoogtebeperkingen Luchtvaart](#)

7.6.3.1 *Landelijke milieunormen windenergie*

In het najaar van 2023 zijn de nieuwe landelijke milieunormen voor geluid, slagschaduw, externe veiligheid en lichtschildering *in concept* gepubliceerd. Hoe de definitieve versie van deze ‘windturbinebepalingen’ er uit komt te zien is nog niet bekend, omdat er nog een zienswijzenronde plaats zal vinden. Inmiddels heeft de Commissie mer een voorlopig en positief toetsingsadvies over het onderliggende MER uitgebracht. Naast de vele positieve elementen in het MER signaleert de Commissie dat nog belangrijke informatie ontbreekt. Op basis van deze adviezen en de ingekomen zienswijzen kunnen de voorgestelde landelijke milieunormen nog veranderen. 1 juli 2025 zullen naar verwachting de normen van kracht worden, maar hoe deze er precies uit zien is nu nog niet duidelijk.

Onderstaande tabel geeft een korte samenvatting van de concept-normen (waar we wel kennis van hebben), met een beschrijving van hoe deze invloed kunnen hebben op windturbines in Utrecht.



Tabel 159 **Overzicht van de nieuwe landelijke milieunormen voor windturbines op het gebied van geluid, slagschaduw, externe veiligheid, lichtschittering en obstakelverlichting.**

Norm	Uitwerking
Geluid	
Grenswaarde (= maximaal toegestane geluidsbelasting): 47 dB Lden en 41 dB Lnight	De nieuwe landelijke 'standaardwaarde' van 45 dB Lden en 39 dB Lnight kan betekenen dat de zoeklocaties met veel kritische woningen lastig te gebruiken zijn voor windturbines. Er bestaan stille windturbintypes waar op 350 meter (de aangehouden afstand tot gevoelige objecten) voldaan kan worden aan deze nieuwe normenset, maar het gebrek aan windturbintypekeuze kan voor een ontwikkelaar betekenen dat deze locaties niet meer interessant zijn voor ontwikkeling.
Standaardwaarde (= aanbevolen waarde, afwijken tot grenswaarde mogelijk): 45 dB Lden en 39 dB Lnight	
Afstandsnorm	
Geen 'windturbinegevoelige objecten' binnen 2x tiphoogte	Een minimumafstand van 2x de tiphoogte tot alle 'windturbinegevoelige gebouwen' (zoals woningen en ziekenhuizen) betekent een afstandseis van 400 meter of meer, afhankelijk van de betreffende windturbineafmetingen. Bij een geluidsnorm van 45 dB Lden is doorgaans de geluidsnorm maatgevend v.w.b. de minimaal aan te houden afstand, al kan bij een groot, maar stil type in dat geval de afstandsnorm leidend zijn.
Slagschaduw	
Maximaal 6 uur per jaar en maximaal 20 minuten per dag slagschaduw op woningen en andere gevoelige objecten	In de praktijk verandert er weinig, aangezien de oude norm vaak al werd uitgelegd als 6 uur (of 5 uur en 40 minuten) per jaar. De aanvullende eis dat een woning nooit meer dan 20 minuten slagschaduw per dag mag ontvangen zal naar verwachting slechts tot verwaarloosbare extra opbrengstderving leiden.
Externe veiligheid	
Geen kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶	Geen wijziging ten opzichte van de oude normen en gangbare praktijk.
Aanbevolen: Geen beperkt kwetsbare objecten binnen PR 10 ⁻⁶ , maar afwijken mogelijk.	Voorheen gold een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico (PR) van 10 ⁻⁵ per jaar bij beperkt kwetsbare objecten (zoals kleine kantoren en bedrijfsgebouwen). In het ontwerp van de nieuwe windturbinebepalingen is sprake van een <u>standaardwaarde</u> voor het PR van 10 ⁻⁶ per jaar voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Het bevoegd gezag heeft de ruimte om op basis van een eigen, goed gemotiveerde, afweging van de standaardwaarde voor het PR bij beperkt kwetsbare objecten af te wijken. In de toelichting op de nieuwe windturbinebepalingen staat vermeld dat deze afwijking maximaal mogelijk is tot een PR van 10 ⁻⁵ per jaar. Deze maximale afwijking is echter niet als grenswaarde in de normen opgenomen. Een vermeende discrepantie tussen wettekst en toelichting dus. Het is daarom nog niet met zekerheid uitgesloten dat een PR van meer dan 10 ⁻⁵ per jaar bij beperkt kwetsbare objecten is toegestaan. De nieuwe standaardwaarde leidt tot een veel grotere aan te houden afstand tot beperkt kwetsbare objecten (grofweg: tiphoogte afstand i.p.v. wiek Lengte). Met een goede motivering is de aan te houden afstand onveranderd t.o.v. de oude normen.
Lichtschittering	
Verplicht voorkomen of zoveel mogelijk beperken door niet-reflecterende materialen	Valt buiten het detailniveau van het planMER, maar in de praktijk zijn windturbines altijd voorzien van niet-reflecterende coating.
Obstakelverlichting (nieuw)	
Windturbines van bepaalde afmetingen of gelegen nabij vliegvelden of bepaalde water- of snelwegen dienen te worden voorzien van obstakelverlichting.	Het is nieuw dat de bepalingen over obstakelverlichting opgenomen zijn in de landelijke windturbinebepalingen, maar de inhoud komt overeen met het voorheen geldende informatieblad 'Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland', waar voor bepaalde details nog steeds naar verwezen wordt.

7.6.4 Zonne-energie

- Ecologisch onderzoek (inclusief veldbezoek) voor alle mogelijke locaties met uitzondering van Meijewetering en Geluidwal A12. Voor Ockhuizen is dit reeds gedaan.
- Een stikstofberekening (AERIUS-calculator) om inzicht te krijgen in de depositiewaarden op (omliggende) Natura 2000-gebieden voor zowel de aanleg- als de exploitatiefase.
- Inventarisatie van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden die beschermd dienen te worden. Voor Ockhuizen is dit reeds gedaan.
- Optimaliseren van aantal hectares zonnenveld en locatiekeuze binnen de zoekgebieden.
- De aanbevelingen uit de hiervoor genoemde onderzoeken vertalen naar een ontwerp inclusief mitigerende en compenserende maatregelen.
- Het verhogen van de biodiversiteit binnen zoekgebieden is afhankelijk van uiteenlopende factoren. Voor het in kaart brengen en beoordelen van kansen voor biodiversiteit is daarom nader ecologisch (veld)onderzoek noodzakelijk.

7.6.5 Geothermie

- Locatiespecifiek onderzoek naar externe veiligheid, geluid, slagschaduw, natuur (inclusief veldbezoek) en archeologie, voor alle mogelijke locaties.
- Een stikstofberekening (AERIUS-calculator) om inzicht te krijgen in de depositiewaarden op (omliggende) Natura 2000-gebieden voor zowel de aanleg- als de exploitatiefase.

Hoofdstuk 8 Literatuur

Blaydes, H., Potts, S. G., Whyatt, J. D., & Armstrong, A. (2021). Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111065.

Gemeente Delft en Pijnacker-Nootdorp (2003). Windpark Delft-Pijnacker-Nootdorp: Milieuonderzoek t.b.v. de m.e.r.-beoordeling.

Hötker, H, 2006. The impact of repowering of windenergie farms on birds and bats. Bergenhusen, Oktober 2006.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., & Langston, R. H. (2012). Greater impacts of windenergie farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49(2)

Reichenbach, M., 2003. Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel - Ausmaß und planerische Bewältigung. Technische Universität Berlin, Berlin.

Reichenbach, M. (2017). Windenergie Turbines and Birds in Germany—Examples of Current Knowledge, New Insights and Remaining Gaps. In *Windenergie Energy and Wildlife Interactions* (pp. 239-252). Springer, Cham.

Schotman, A., van der Zee, F., Hazeu, G., Bloem, J., Sluijsmans, J., & Vittek, M. (2021). Verkenning van bodem en vegetatie in 25 zonneparken in Nederland: Eerste overzicht van de ligging van zonneparken in Nederland en stand van de kennis over het effect van zonneparken op de bodemkwaliteit.

Stahl J. & Epe M. (eds) 2021. Gevoeligheid van vogels en vleermuizen voor windturbines in de provincie Utrecht. Achtergronddocument bij de ruimtelijke modellering van verspreiding en vliegbewegingen. Sovon-rapport 2021/18. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, Rapport Zoogdierverseniging 2021.03, Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.

Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.

Tröltzsch, P., & Neuling, E. (2013). Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg. *Vogelwelt*, 134(3), 155-179.

Van Alebeek, F, 2012. Natuurgericht maaien van gras-kruiden vegetaties. Adviesmemo Wageningen Universiteit.

van der Laan, C. (2020). Biodiversiteit in zonneparken: nodig en mogelijk: Biodiversiteit heeft vele aspecten (4). *Bijhouden*, 36-37.

van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A., & de Vries, S. (2019). Zonneparken: Kansen voor biodiversiteit en andere landschapsfuncties?. *Landschap: tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde*, 36(4), 235-239.

van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A., & de Vries, S. (2019). *Zonneparken natuur en landbouw* (No. 2945). Wageningen Environmental Research.

Bijlage A Ecologie

Externe bijlage



Bijlage B Landschappelijk analyse & beoordeling

Externe bijlage



Bijlage C Beleidskaders

Externe bijlage



Bijlage D Visualisaties

Externe bijlage



Bijlage E Lijst met nieuwbouwprojecten

De onderstaande tabel geeft de beschouwde nieuwbouwprojecten weer. Projecten binnen één kilometer van mogelijke windturbines zijn geselecteerd door gemeente. De 37 dB Lden-contour reikt in sommige gevallen tot 1400 meter, hierdoor kunnen bij projecten die net buiten de kilometer vallen er meer ernstige gehinderden voorkomen. Vanwege het lage geluidsniveau is het te verwachten aantal laag. De impact op de beoordeling is minimaal.

Tabel 160 Tabel met beschouwde nieuwbouwwijken

Project	Aantal woningen
Archimedes Kwartier	1539
Ruimtekwartier (zonder Neptunus, zit al in BAG)	1379
Groenewoud fase 1-6	1500
International School Utrecht	1200
Leidse Rijn: Centrum noord Bouwblok V, X F1 MARK	1015
High Five (studentenwoningen)	925
Cartesiusdriehoek fase 3	767
Haarrijn fase 1-6	631
Cartesiusdriehoek fase 2	605
Cartesiusdriehoek fase 4	542
2e Daalsedijk Wisselspoor deelgebied 2-4 bf1	538
Gagelkwartier	500
Thomas a Kempisplantsoen	494
Cartesiusdriehoek fase 5	451
Rijnvliet oost Bouwvelden	386
Indusdreef (zorgcentrum Rosendael)	344
Leidsche Rijn Centrum Kern Bouwblok E4 en E5	333
Cartesiusdriehoek fase 1	322
Ivoordreef	307
Munsterlaan USP	300
Leidsche Rijn Centrum Zuid bouwblok F1a en b	274
Leidsche Rijn G11 en G12	264
2e Daalsedijk Wisselspoor deelgebied 2-4 bf2	261
Zuilense Vecht Blok 1 en 2	259
HOTA Studentenwoningen	250
2e Daalsedijk Wisselspoor deelgebied 2-4 bf3	222
Rijnvliet Markt West	204
Leidsche Rijn Centrum Kern bouwblok D4	187
Leidsche Rijn Centrum Zuid Bouwblok G1	180
Bellevue	163
Kloosterweide	152
De Wetering	150
Wonen in Haagstede	139
Bouwblok I5	122
2e Daalsedijk Wisselspoor deelgebied 1	122
Eerste Muntmeesterlaan	111
Leidsche Rijn Centrum Zuid, bouwblok H2 en H3	103
Van Galenstraat/Van Ginnekenlaan/Huizingalaan	94
Cartesiusdriehoek fase 1b	80
Hindersteinlaan	71
Aartsbisschop Romerostraat 330-338	50
Leeuwestyn Bouwveld 3	44
Brandenburchdreef 5	32
Klein bouwveld	30
Fortunadreef / Heradreef	9
Centrumplan Vleuten	8
Haarzicht	6
Watertoren Overvecht	4



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

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

