



Locatieonderzoek wind Vijf- heerenlanden

projectnummer 0472188.100
definitief
14 oktober 2022

Locatieonderzoek wind Vijfheerenlanden

projectnummer 0472188.100

definitief
14 oktober 2022

Opdrachtgever

Gemeente Vijfheerenlanden

Gecontroleerd:

datum	beschrijving	vrijgave
14 oktober 2022	definitief	

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	7
2	Onderbouwing aanpak	8
2.1	Aanpak	8
2.2	Beoordelingskader	8
3	Uitgangspunten	10
3.1	Opgave van 15 MW (RES)	10
3.2	Categorieën windturbines	10
3.3	Beleidskader	11
4	Beoordeling per thema	13
4.1	Energie en circulariteit	13
4.2	Vitaliteit en inclusiviteit	13
4.3	Gezondheid en milieu	15
4.3.1	Geluidhinder	15
4.3.2	Slagschaduw	19
4.3.3	Omgevingsveiligheid	20
4.4	Groen en landschap	21
4.4.1	Landschap	21
4.4.2	Archeologie en cultuurhistorie	22
4.4.3	Natuur	24
5	Beoordeling per locatie	31
5.1	Zoekgebied 1: scoort relatief slecht op alle categorieën	31
5.2	Zoekgebied 2: scoort gemiddeld op de categorieën	32
5.3	Zoekgebied 3: scoort zeer goed op de categorie groen	33
5.4	Zoekgebied 4: scoort bovengemiddeld op Groen en Energie maar relatief laag op Mens	34
5.5	Zoekgebied 5 scoort slecht op de categorieën Groen en Energie	35
5.6	Zoekgebied 6: scoort zeer goed op de categorie Energie	36
5.7	Zoekgebied 7: scoort slecht op de categorieën Groen en Energie	37
5.8	Zoekgebied 8: scoort het slechts op de categorie Groen en ook relatief laag op Mens en Energie	38
5.9	Zoekgebied 9: scoort slecht op de categorie Mens	39
5.10	Zoekgebied 10: scoort het beste op de rangorde	40
5.11	Zoekgebied 11: scoort het slechtst op de categorie Energie en ook relatief laag op Mens en Groen	41
5.12	Zoekgebied 12: scoort zeer goed op de categorie Groen maar slecht op Mens en Energie	42
5.13	Zoekgebied 13: scoort zeer goed op de categorieën Mens en Energie	43
5.14	Zoekgebied 14: scoort zeer goed op alle categorieën	44

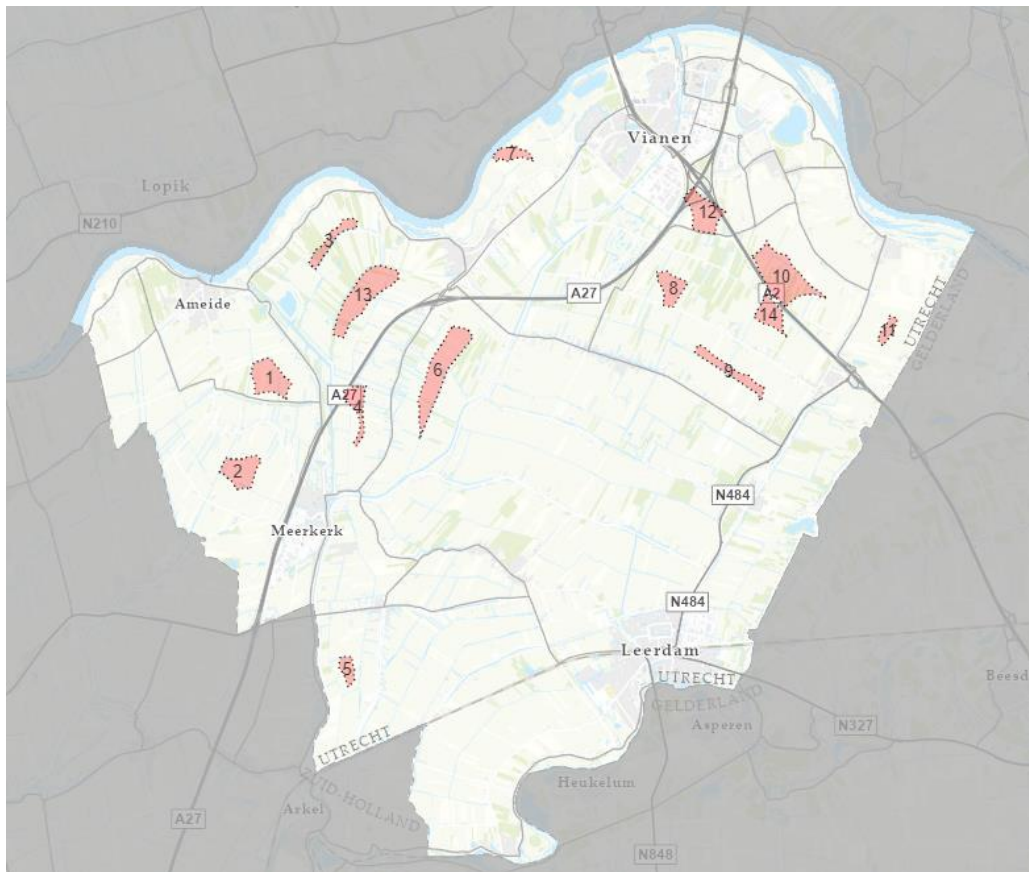
6	Samenvattende beoordeling	45
6.1	Over dit hoofdstuk	45
6.2	Overzicht van de beoordelingen van de locaties	45
6.3	De beoordelingen genormaliseerd	46
6.4	Beoordeling met behulp van een gewichtensets	47
6.4.1	Aanpak van de multicriteria-analyse	47
6.4.2	Gewogen rangschikking van de locaties	47

SAMENVATTING

Over dit rapport

In het kader van de Regionale Energie Strategie (RES) 1.0 van 16 Utrechtse gemeenten zijn in de gemeente Vijfheerenlanden veertien potentiële gebieden voor windenergie aangeduid. De raad van Vijfheerenlanden heeft gevraagd deze locaties in een milieueffectrapport te onderzoeken. Dit rapport, dat onderdeel is van de milieueffectrapportage voor de omgevingsvisie, geeft inhoud aan die vraag.

In dit rapport zijn de 14 locaties in Vijfheerenlanden door middel van een omgevingstechnische analyse onderzocht op hun geschiktheid voor het plaatsen van windturbines, mede in relatie tot de pijlers van de omgevingsvisie en de omgevings-effecten die kunnen optreden als windturbines worden geplaatst. In het onderzoek is gekeken naar de mogelijkheden voor drie categorieën windturbines, van klein tot zeer groot.



Figuur :1 De veertien zoekgebieden voor windenergie in Vijfheerenlanden

Samenvattende beoordeling

De geschiktheid van de 14 locaties voor het plaatsen van (grote) windturbines is onderzocht aan de hand van een aantal beoordelingsaspecten. Het gaat hierbij om de leefomgeving (geluid,

slagschaduw), natuur, landschap en erfgoed. Ook is gekeken naar de potenties van de locaties: hoeveel ruimte is er voor het plaatsen van windturbines?

Er is gebruik gemaakt van ruimtelijke informatie die ook wordt gebruikt voor de omgevingsvisie en van andere beschikbare informatie, bijvoorbeeld over de locatie woningen. Per beoordelingsaspect zijn de locaties beoordeeld. Voor zover mogelijk is de kans op het optreden van omgevingseffecten kwantitatief gedaan.

Na de beoordeling van de locaties op het niveau van de aspecten van het beoordelingskader zijn rangschikkingen gemaakt van de locaties, van meest geschikt tot minst geschikt. Er is daarbij gebruik gemaakt van drie gewichtensets. Bij de gewichtenset Mens is veel gewicht toegekend aan de aspecten van de leefomgeving, bij de gewichtenset Groen aan de aspecten van natuur en landschap, en bij de gewichtenset Energie aan de potenties voor het opwekken van windenergie.

De analyse leidt tot onderstaand overzicht. In de tabel zijn de rangnummers van de 14 locaties weergegeven voor de drie gewichtensets. Hoe lager het nummer, hoe geschikter de locatie.

locatie	rang men	rang groe	rang ener
1	11	9	10
2	8	10	8
3	6	2	6
4	7	4	5
5	4	12	13
6	9	6	3
7	5	11	11
8	10	14	12
9	13	8	7
10	1	5	1
11	12	13	14
12	14	3	9
13	3	7	4
14	2	1	2

In onderstaande figuur zijn deze cijfers op een andere manier weergegeven. De volgorde in deze figuur (van onder naar boven) is gebaseerd op het gemiddelde van de drie rangnummers. De locatie met de laagste waarde (gemiddeld voor de drie gewichtensets het laagste rangnummer dus de beste) staat boven, de locatie met de hoogste waarde onder.



Figuur 2: Rangorde van de 14 locaties op basis van de gewogen totaalscore voor de 14 locaties (gerangschikt op de gemiddelde score voor de drie gewichtensets)

Belangrijkste uitkomsten per locatie

Per locatie is de geschiktheid van de locatie beoordeeld en is inzichtelijk gemaakt hoeveel windturbines er ongeveer zouden passen (op basis van de tussenafstand per turbine). De geschiktheid is op basis van drie gewichtensets beoordeeld namelijk Mens, Groen en Energie. Mens is vooral gericht op de impact voor omwonenden. Groen is vooral gericht op de aspecten natuur en landschap. Bij Energie ligt de nadruk op de geschiktheid van de locatie voor het realiseren van een windpark.

Locatie 1: scoort relatief slecht op alle categorieën

Locatie 1 scoort slecht op de categorie Mens (12^e van de 14 locaties). Ook op de categorieën Groen en Energie scoort het gebied onder gemiddeld (9^e en 10^e van de 14 locaties). In locatie 1 is een eendenkooi gelegen en behoort een deel tot het NNN. Deze locatie heeft een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. De locatie heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 3 tot 4 windturbines ingepast worden.

Locatie 2: scoort gemiddeld op de categorieën

Locatie 2 scoort gemiddeld op Mens en Energie (7^e en 8^e van de 14 locaties). Op de categorie Groen wordt relatief laag gescoord (10^e van de 14 locaties). Locatie 2 ligt in een weidevogelkerngebied en grenst aan een eendenkooi. Bij deze locatie is sprake van het grootste oppervlakte

weidevogelgebieden in of binnen 500 meter van een locatie. Deze locatie heeft echter een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. De locatie heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Het gebied grenst wel aan een wetering. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast.

Locatie 3: scoort zeer goed op de categorie groen

Locatie 3 scoort zeer goed op de categorie Groen (2^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort het gebied gemiddeld op Mens en Groen (beide 6^e van de 14 locaties). Locatie 3 grenst aan Natura 2000 en het NNN. Er zijn geen weidevogelkerngebieden in de omgeving. De locatie heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Het gebied grenst wel aan een wetering. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 3 tot 4 windturbines ingepast worden.

Locatie 4: scoort bovengemiddeld op Groen en Energie maar relatief laag op Mens

Locatie 4 scoort bovengemiddeld op de categorie Groen en Energie (4^e en 5^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort de locatie relatief laag op de categorie Mens (9^e van de 14 locaties). Locatie 4 ligt in weidevogelkerngebied. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte weidevogelkerngebieden in of binnen 500 meter van een locatie. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. De locatie grenst voor een gedeelte aan de A4, maar een lijnopstelling langs de snelweg is niet mogelijk. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast.

Locatie 5 scoort slecht op de categorieën Groen en Energie

Locatie 5 scoort relatief goed op de categorie Mens (4^e van de 14 locaties), maar relatief slecht op de categorieën Groen en Energie (12^e en 13^e van de 14 locaties). Locatie 5 is geheel gelegen in weidevogelkerngebied. Deze locatie heeft echter een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Op deze locatie is daarnaast een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. De locatie heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn. Het gebied is relatief klein en er kunnen ca. 2 turbines worden ingepast. Het gebied is hiermee te klein om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW.

Locatie 6: scoort zeer goed op de categorie Energie

Locatie 6 scoort zeer goed op de categorie Energie (2^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort het gebied gemiddeld op Mens en Groen (8^e en 6^e van de 14 locaties). Locatie 6 is gedeeltelijk gelegen in weidevogelkerngebied en grenst daarnaast aan het NNN. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. Door aanwezigheid van de lintbebouwing Lakerveld is er geen directe relatie met de snelweg. Het gebied grenst aan de Bastaardkade. Het gebied is relatief groot en er is een forse omvang in lijnopstelling mogelijk. Er kunnen afhankelijk van de categorie ca. 8 tot 9 turbines worden ingepast.

Locatie 7: scoort slecht op de categorieën Groen en Energie

Locatie 7 scoort gemiddeld op de categorie Mens (5^e van de 14 locaties), maar slecht op de categorieën Groen en Energie (beide 11^e van de 14 locaties). Locatie 7 ligt in de uiterwaarden en grenst daarnaast aan het NNN. Op deze locatie is een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Grootschalige bebouwing zoals een windturbine is niet wenselijk vanwege doorstroming van de rivier in de uiterwaarden. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW.

Locatie 8: scoort het slechts op de categorie Groen en ook relatief laag op Mens en Energie

Locatie 8 scoort slecht op alle categorieën Mens, Groen en Energie (11^e, 14^e en 12^e van de 14 locaties). Op de categorie Groen scoort dit gebied het slechtst van alle locaties. Locatie 8 ligt geheel in weidevogelkerngebied, de Groene Contour en NNN. Het gebied grenst aan een veenlint. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast. Er is geen relatie met grote infrastructurele lijnen.

Locatie 9: scoort slecht op de categorie Mens

Locatie 9 scoort gemiddeld op de categorieën Groen en Energie (8^e en 7^e van de 14 locaties). Daarentegen scoort het gebied relatief slecht op de categorie Mens (13^e van de 14 locaties). Locatie 9 ligt geheel in weidevogelkerngebied en aangrenzend aan een veenlint. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte weidevogelkerngebieden in of binnen 500 meter van een locatie. Op deze locatie is ook een grote kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. Er is geen relatie met grote infrastructurele lijnen. Het gebied ligt tussen twee ontginningslinten in. Het grenst daarnaast aan een wetting. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast.

Locatie 10: scoort het beste op de rangorde

Voor de categorieën Mens en Energie scoort de locatie zeer goed (1^e van de 14 locaties). Op deze locatie is de kleinste kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Daarnaast grenst het gebied aan de A2. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 7 tot 8 turbines worden ingepast. De locatie scoort gemiddeld op de categorie Groen (5^e van de 14 locaties). Locatie 10 ligt grotendeels in het NNN en de Groene Contour. Bij deze locatie is sprake van het grootste oppervlakte NNN in of binnen 500 meter van een locatie. Deze locatie heeft daarnaast een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels.

Locatie 11: scoort het slechtst op de categorie Energie en ook relatief laag op Mens en Groen

Locatie 11 scoort het slechts op de categorie Energie (14^e van de 14 locaties). Ook voor Mens en Groen scoort het gebied laag (10^e en 13^e van de 14 locaties). Locatie 11 ligt in de invloedssfeer van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en grenst daarnaast aan weidevogelkerngebieden. Deze locatie heeft een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Het gebied is daarnaast relatief klein. Er kunnen ca. 2 turbines worden ingepast. Het gebied is hiermee te klein om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW. Er is ook geen lijnopstelling mogelijk waarmee relatie te leggen is met grote infrastructurele lijnen.

Locatie 12: scoort zeer goed op de categorie Groen maar slecht op Mens en Energie

Locatie 12 scoort zeer goed op de categorie Groen (3^e van de 14 locaties) en onder gemiddeld op de categorie Energie (9^e van de 14 locaties). Op de categorie mens scoort de locatie het slechtst (14^e van de 14 locaties). Locatie 12 grenst aan de A2 en A27 en betreft een stadsrand. Op deze locatie is de grootste kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. In locatie 12 zijn al 3 windturbines geplaatst. Er kan hier nog ca. 1 turbine worden ingepast (rekening houdend met afstand tot de bestaande windturbines). Het gebied is hiermee niet geschikt om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW.

Locatie 13: scoort zeer goed op Mens en Energie

Locatie 13 scoort zeer goed op de categorieën Mens en Energie (beide 3^e van de 14 locaties). Voor de categorie Groen scoort de locatie daarentegen gemiddeld (7^e van de 14 locaties). De locatie is relatief groot, grenst aan de Molenwetting en ligt relatief dichtbij de snelweg. Locatie 13 ligt gedeeltelijk in het NNN. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte

NNN in of binnen 500 meter van een locatie. Er kunnen ca. 7 turbines worden ingepast en een lijnopstelling is mogelijk.

Locatie 14: scoort zeer goed op alle categorieën

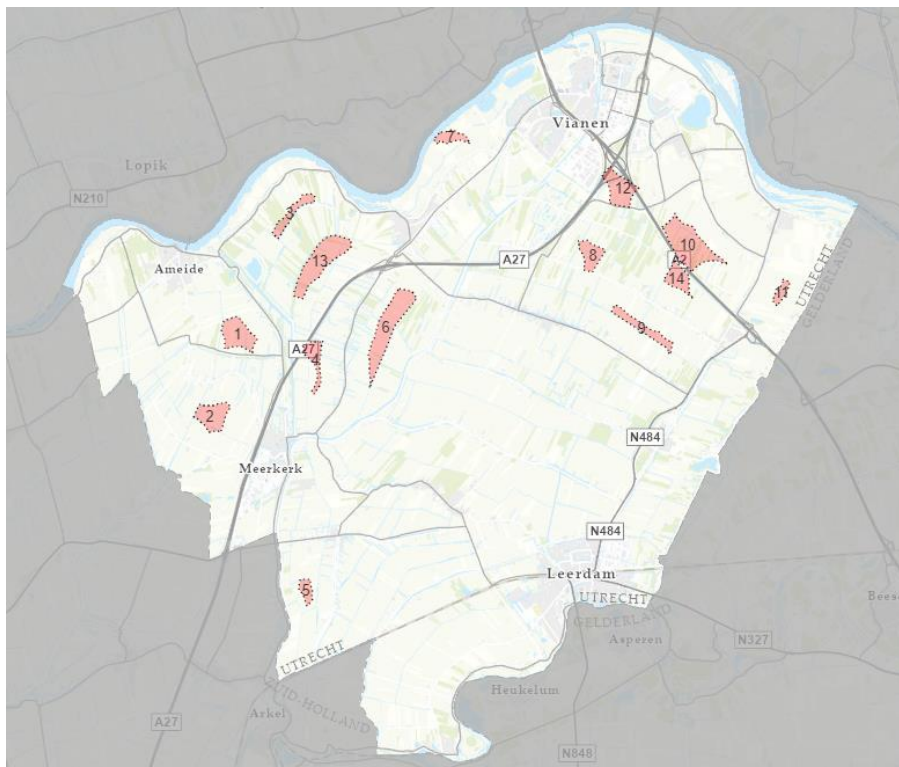
Locatie 14 scoort het zeer goed op de categorie groen (1^e van de 14 locaties). Ook voor de categorieën Mens en Energie wordt relatief goed gescoord (2^e en 4^e van de 14 locaties). Locatie 14 grenst aan de A2 en ligt grotendeels in weidevogelkerngebied. Daarnaast grenst het aan NNN. Op deze locatie is een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Deze locatie heeft een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast en is een opstelling mogelijk in lijn met de snelweg.

1 Inleiding

De uitkomst voor de Regionale Energie Strategie (RES) 1.0 U16 voor de gemeente Vijfheerenlanden is, zoals vastgesteld in de raadsvergadering van 30 september 2021, een bijdrage van 0,072 TWh (streefgetal). Omdat binnen de gemeente Vijfheerenlanden bestuurlijk ervoor is gekozen om geen zonnevelden op agrarische gronden te willen faciliteren, dient de opgave ingevuld te worden door duurzame opwek van energie door middel van windturbines. Binnen de gemeente zijn in het kader van de RES veertien potentiële gebieden voor windenergie aangeduid.

In dit rapport is de uitspraak van de gemeenteraad van september 2021 gehanteerd als het uitgangspunt voor de opgave voor windenergie. Inmiddels wordt overwogen om de inzet op zonne-energie te vergroten en de inzet op wind navenant te verkleinen. Met deze mogelijke verschuiving in de opgave is in dit rapport geen rekening gehouden.

In dit rapport zijn deze gebieden door middel van een omgevingstechnische analyse onderzocht op hun geschiktheid voor het plaatsen van windturbines, mede in relatie tot de pijlers van de omgevingsvisie en de omgevingseffecten die kunnen optreden als windturbines worden geplaatst. Daarbij zal – voor zover relevant - ook worden gekeken naar verschillende types en afmetingen van windturbines. In het najaar van 2022 krijgen de inwoners een participatiegelegenheid om op basis van de onderzoeksresultaten van het verdiepend onderzoek naar locaties voor windturbines hun wegingsvoorkeuren aan te geven.



Figuur 1-1 De veertien zoekgebieden voor windenergie in Vijfheerenlanden

Plan-m.e.r.-onderzoek naar windlocaties koppelen aan de o.e.r. bij Omgevingsvisie

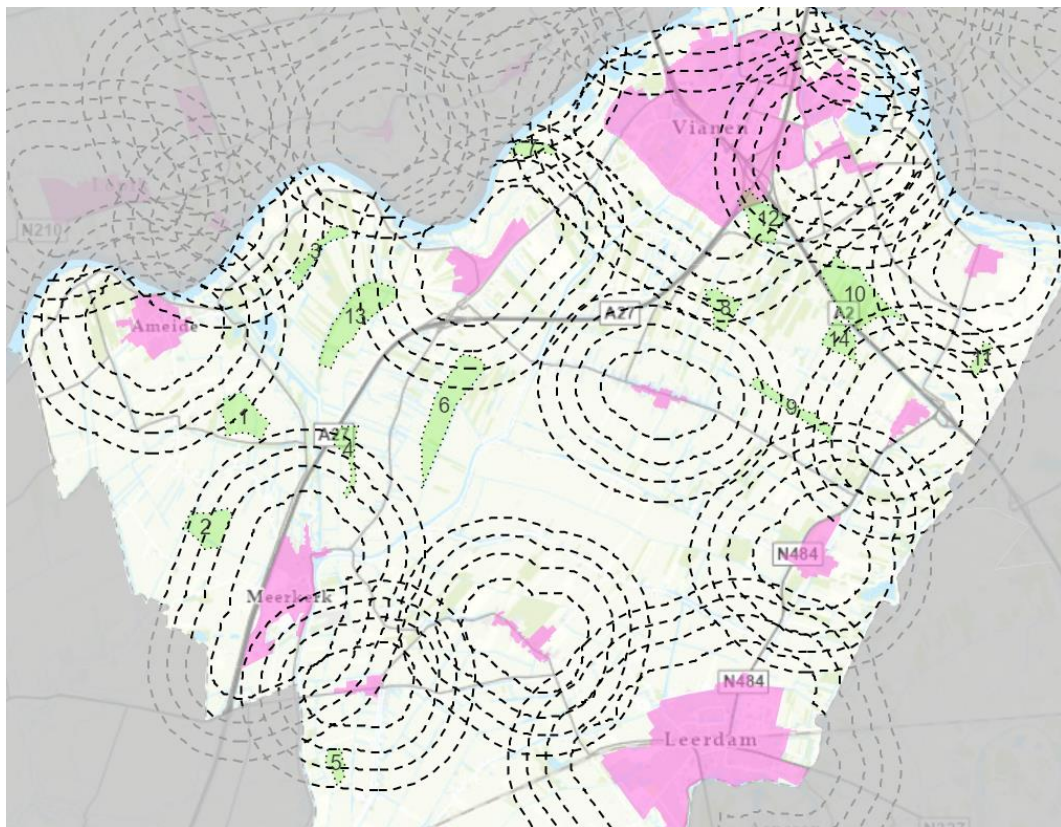
De raad van de gemeente Vijfheerenlanden heeft besloten dat de zoekgebieden voor windenergie uit de RES, zowel de kansrijke en minder kansrijke, nader worden onderzocht in een plan-

m.e.r. Omdat energie ook één van de opgaves is voor de omgevingsvisies en omdat de (mogelijke) keuze van locaties voor windenergie impact kan hebben op de leefomgeving en ruimtelijk relevant is, wordt het plan-m.e.r. voor de windlocaties in samenhang uitgevoerd met de o.e.r. voor de omgevingsvisie.

De zoekgebieden

Bij het afbakenen van de zoekgebieden (onderdeel van het proces van RES 1.0) is onder andere gebruik gemaakt van afstandscriteria tot woningen en woonkernen. Het ging daarbij om een afstand van 900 m tot woonkernen en 500 m tot woningen buiten de woonkernen.

Figuur 1.2 laat zien wat het effect op de zoekgebieden is als andere afstandscriteria tot de woonkernen¹ worden aangehouden. Een aantal zoekgebieden ligt geheel of grotendeels binnen de contouren van 1.200 of 1.500 m rondom woonkernen. Voor enkele zoekgebieden (10 en in mindere mate 6, 13 en 1) heeft het hanteren van een grotere afstand tot woonkernen relatief weinig invloed.



Figuur 1-2. Ligging van de veertien zoekgebieden ten opzichte van de woonkernen. Rond de woonkernen zijn contouren aangebracht met afstanden van 500 m (binnenste contour)– 900 m– 1.200 m en 1.500 m (buitenste contour). Roze zijn de woonkernen (stedelijke gebieden conform de omgevingsverordening

¹ dit zijn de stedelijke gebieden conform de Omgevingsverordening

2 Onderbouwing aanpak

2.1 Aanpak

De geschiktheid van de locaties voor windturbines en de effecten die bij de locaties kunnen optreden zijn onderzocht.

Het onderzoek richt zich op het beoordelen van de geschiktheid van de locaties, zonder dat daarbij wordt gekeken naar concrete (mogelijke) opstellingen van windturbines. Deze aanpak is gevolgd omdat in de praktijk het ontwikkelen van plannen voor windparken wordt gedaan door private partijen – dat kunnen energiemaatschappijen, maar ook private personen, coöperaties of (lokale) overheden zijn. Dat stadium van het proces (het ontwikkelen van concrete plannen) is nog niet bereikt, omdat de locaties nog niet zijn vastgesteld. Bekend is dat grondposities – welke grondeigenaren stemmen in met het plaatsen van windturbines – een belangrijke factor zijn bij het ontwikkelen van plannen voor windparken. Er is daarom in dit rapport geen analyse gedaan aan de hand van de mogelijke opstellingen, maar wel indicatief gekeken naar de ruimte en de landschappelijke situatie van de locaties en de kansen die dat biedt en de schuifruimte die er is om een windpark in te passen.

Doordat in dit rapport niet is gekeken naar concrete opstellingen van windturbines heeft de beoordelen van de mogelijke effecten deels het karakter van een beoordeling van kansen en risico's. Dit laat onverlet dat waar mogelijk de eigenschappen van de locaties zijn gekwantificeerd. Voor dit rapport zijn voor een aantal aspecten met behulp van GIS contouren rond de windturbines gemaakt (aangeduid als ringen), met verschillende afstanden. Afhankelijk van het beschouwde aspect zijn aantallen (bijvoorbeeld woningen) of oppervlaktes (bijvoorbeeld weidevogelkerngebied) berekend voor een bij het betreffende aspect passende (effect)afstand. In de betreffende paragrafen is aangegeven welke (effect)afstanden zijn gehanteerd.

Daarnaast is voor kwalitatieve aspecten een schaal gehanteerd, waarbij een score is gegeven binnen de schaal 1 t/m 5. Daarbij is de volgende schaal gehanteerd:

score	beoordeling
1	niet aan de orde / geen ruimtelijke overlap
2	kleine kans op negatieve effecten
3	kans op negatieve effecten
4	grote kans op negatieve effecten
5	grote kans op grote negatieve effecten, grote mate van strijdigheid met status/beleid

Het doel hiervan is om een heldere beschrijving te geven in hoeverre een locatie vergelijkbaar, beter, of slechter scoort ten opzichte van de andere mogelijke locaties.

2.2 Beoordelingskader

Voor het vraagstuk van de windlocaties zijn niet alle onderdelen van het beoordelingskader uit het OER onderscheidend. Belangrijk zijn in geval de effecten op energie (CO₂-reductie, energieopbrengst/potentie), de leefomgeving (geluid, slagschaduw, omgevingsveiligheid), landschap, cultuurhistorie, archeologie en natuur (soorten, Natura 2000, NNN en weidevogelgebieden). Hiermee wordt in dit rapport een beoordeling gegeven voor de thema's energie en circulariteit, vitaliteit en inclusiviteit, groen en landschap en gezondheid en milieu. Waar mogelijk zijn de effecten kwantitatief bepaald met behulp van GIS.

In dit onderzoek is nog geen rekening gehouden met de eventuele beperkingen van de locaties in relatie tot de verstoring van de defensieradar. Bij een concreet voornemen voor het plaatsen van een windturbine moet een beoordeling van de radarverstoring worden gedaan door het ministerie van Defensie. Om dit toets te kunnen doen is concrete informatie over de te plaatsen windturbines noodzakelijk. Gezien de ligging en afmetingen van de locaties en gezien de nog onzekere ontwikkelingen ten aanzien van een nieuw radarstation is er voor dit onderzoek van uitgegaan dat dit niet leidt tot onderscheid tussen de locaties.

Tabel 2-1 Beoordelingskader OER omgevingsvisie Vijfheerenlanden.

Thema	Aspecten
Energie en circulariteit	CO ₂ -uitstoot
	Energievraag
	Huidige en potentie duurzame energiebronnen
	Circulariteit (grondstoffengebruik, afval)
Vitaliteit en inclusiviteit	Woningaanbod
	Voorzieningen
	Leefbaarheid
	Inclusiviteit
	Sociale cohesie
Economie	Werkgelegenheid
	Werklandschappen
	Beroepsbevolking
Mobiliteit	Bereikbaarheid
	Verkeersafwikkeling/knelpunten
	Modal split
	Verkeersveiligheid
Groen en landschap	Archeologie
	Cultuurhistorie
	Landschap
	Natuurgebieden
	Biodiversiteit
	Kwaliteit openbare ruimte
Gezondheid en milieu	Gezonde leefstijl
	Geluid
	Luchtkwaliteit
	Geur
	Omgevingsveiligheid
	Slagschaduw en schittering
	Bodemkwaliteit
Klimaatadaptatie	Waterkwaliteit
	Wateroverlast
	Waterveiligheid
	Hitte
	Droogte
	Bodemdaling

3 Uitgangspunten

3.1 Opgave van 15 MW (RES)

Uitgangspunt voor dit onderzoek is het bod van gemeente Vijfheerenlanden aan de RES U16 van 0,072 TWh (71.512 MWh), zoals gedaan in 2021. Hiervan is destijds – in 2021 – uitgegaan van 53.800 MWh opbrengst aan windenergie (dat is 24 MW vermogen)². De bestaande windturbines van Windpark Autena tellen hierin mee. Dat zijn drie windturbines van ieder 3 MW. De rest van het bod van Vijfheerenlanden (15 MW opgesteld vermogen) wordt ingevuld door drie windturbines van ongeveer 5,6 MW. Daarnaast wordt er ook ingezet op grootschalige zonne-energie op daken. Dit bod is in het democratisch proces binnen de gemeenteraad tot stand gekomen.

Inmiddels is er (zie ook de inleiding) een ontwikkeling binnen de gemeente om een groter deel van de opgave te realiseren met zonne-energie. De opgave voor windenergie wordt in dat geval kleiner. In dit rapport is echter de opgave zoals vastgesteld in september 2021 gehanteerd.

De opgave voor de gemeente Vijfheerenlanden voor windenergie komt dit neer op:

- Opbrengst: 33.625 MWh/jaar
- Vermogen: 15 MW

3.2 Categorieën windturbines

Zoals ook al beschreven in hoofdstuk 2 vindt de feitelijke planvorming en realisatie van windturbines in de meeste gevallen plaats door private partijen, zoals energiebedrijven of energiecoöperaties. Welke turbines worden geplaatst en waar, hangt af van veel factoren, zoals grondposities en de mogelijkheden om te beschikken over kapitaal en subsidie. In dit stadium van het proces is dus nog veel onzeker. Vanuit deze onzekerheid is er voor gekozen in dit onderzoek te kijken naar drie categorieën turbines (tabel 3-1). Ook geeft dit inzicht in de consequenties van het (door de gemeente) stellen van eisen aan de afmetingen van de turbines. Doordat in dit onderzoek wordt gewerkt met drie categorieën ontstaat een beeld van de kansen en beperkingen van de locaties.

De drie categorieën zijn gebaseerd wat op dit moment door windturbineleveranciers wordt aangeboden. Voor het kleinste type is gekeken naar een type windturbine dat (vooral) in het noorden van het land (veel) wordt geplaatst bij boerderijen, als onderdeel van een systeem om de boerderijen energieneutraal te maken (samen met zon). Het gaat om turbines met een ashoogte van circa 15 m, een rotordiameter van ongeveer 12 m en een vermogen van 0,015 MW. Ter vergelijking: de drie windturbines bij Autena hebben een vermogen van 3 MW, tiphoogte 165,5 m, rotordiameter 131 m en ashoogte 100 m en een onderlinge afstand van ongeveer 310 m.

Voor de grotere turbines zijn twee categorieën gehanteerd. De ene daarvan is iets groter dan de Autena-turbines. De maximale categorie is gebaseerd op de actuele stand van de markt van windturbines (nog groter en hoger, met meer vermogen). Voor de opbrengst is hoger en groter gunstig, omdat het op grotere hoogte meer waait en de opbrengst kwadratisch toeneemt met hogere windsnelheid. Een hogere turbine levert daardoor (per opgesteld vermogen) meer elektriciteit.

² De relatie tussen opgesteld vermogen (in MW) en de jaarlijkse opbrengst (in MWh) wordt doorgaans berekend door het vermogen te vermenigvuldigen met het aantal uren dat een turbine jaarlijks op vol vermogen draait. Voor de opgave voor Vijfheerenlanden is uitgegaan van 2240 vollasturen per jaar

Locatieonderzoek wind Vijfheerenlanden

projectnummer 0472188.100

14 oktober 2022

Gemeente Vijfheerenlanden



Tabel 3-1: De drie beschouwde categorieën windturbines

Categorie	Vermogen MW	Ashoogte m	Rotor- diameter m	Tiphoogte m	Schatting vol- lasturen per jaar	Opbrengst per jaar MWh	Aantal beno- digd voor op- gave VHL (op- brengst)	Aantal be- nodigd voor opgave VHL (vermogen)
klein	0,015	15	12	21	2000	30	1120	1000
groot	4	120	130	185	2250	9.000	3,7	3,8
maximaal	6,2	150	160	230	2500	15.500	2,2	2,4

Voor de opbrengst en het ruimtebeslag houdt dit indicatief in dat ruim 1000 kleine turbines nodig zijn voor de opgave. Van de grotere turbines zijn tenminste drie of vier nodig (tabel 3-2), waarmee dan overigens wel een groter vermogen wordt geplaatst dan de opgave.

Bij de grotere (hogere) turbines wordt uitgegaan van een groter aantal vollasturen per jaar dan bij de kleinere (lagere) turbines. Mede hierdoor is de opbrengst van de grootste turbines het grootst. Dit komt ook doordat om aan de opgave van het opgesteld vermogen te kunnen voldoen er van is uitgegaan dat drie turbines nodig zijn (2,4 afgerond naar boven).

Tabel 3-2: Benodigd aantal turbines per categorie en een indicatie van de benodigde ruimte en opbrengst.

Categorie	aantal benodigd (naar boven afgerond)	Tussen- afstand m	lengte lijnopstel- ling m	oppervlak ha	Vermogen MW	opbrengst GWh/jaar
Klein	1000	35	34.965	245	15	30,0
Groot	4	400	1.200	146	16	36,0
Maximaal	3	450	900	145	18,6	46,5

NB voor de opbrengst hier uitgegaan van een gelijk aantal vollasturen voor de drie categorieën. Dit is waarschijnlijk niet helemaal correct.

3.3 Beleidskader

Uitgangspunten Provinciaal beleid en RES

In de Provinciale Omgevingsvisie (POVI) en de Interim omgevingsverordening zijn de volgende aspecten rondom windenergie relevant:

- Natura 2000-gebieden en Ganzenrustgebieden zijn uitgesloten voor zonnevelden en windenergie.
- De (Interim) Omgevingsverordening stelt regels en voorwaarden aan ontwikkelingen in het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en de Groene Contour, om de natuurwaarden in deze gebieden te beschermen. Zonnevelden en windenergie zijn hier niet uitgesloten, mits aan deze voorwaarden wordt voldaan. Als windturbines worden geplaatst binnen de Groene contour, moet nieuwe natuur worden gerealiseerd.
- Ontwikkeling van zonnevelden en windturbines in weidevogelkerngebieden is mogelijk, mits de kwaliteit van het leefgebied van de weidevogels aantoonbaar per saldo minimaal wordt behouden.
- In stiltegebieden gelden voorwaarden voor windturbines. Deze voorwaarden zijn onder andere dat windturbines in een in de omgeving passende combinatie van meerdere windturbines moeten worden opgesteld en dat de windturbines zodanig worden opgesteld dat de effecten op het stiltegebied zo beperkt mogelijk zijn.
- Nieuwe Hollandse Waterlinie: Zonnevelden en windenergie kunnen hier alleen worden ingepast wanneer sprake is van bescherming en benutting van deze waarden, of van instandhouding en versterking van deze waarden (UNESCO gebieden).

De ruimtelijke kenmerken van een gebied bepalen de mogelijkheden en knelpunten van nieuwe energievoorzieningen. Vijfheerenlanden behoort volgens de RES tot het landschapstype Waarden. Hier kan het opwekken van hernieuwbare windenergie het beste worden ingepast door:

- Windturbines in lijnopstelling langs de snelweg;
- Windturbines in lijnopstelling langs weteningen.

Bovenwettelijke voorwaarden

De gemeente Vijfheerenlanden voegt de volgende voorwaarden toe (Memo Ruimtelijke analyse zoekgebieden, 2021):

- We beschermen natuurgebieden, daarom geen windturbines in Natura 2000 en Natuur Netwerk Nederland (NNN) gebieden; als gemeente willen we de beschermde natuurgebieden in stand houden en we denken dat buiten deze gebieden nog voldoende mogelijkheden zijn. De haalbaarheid van realisatie is binnen deze gebieden al vrij laag vanwege de negatieve effecten op flora en fauna die in een latere fase in beeld komen.
- We willen de overlast voor inwoners beperken, daarom geen windturbines binnen 900 meter rondom woonkernen. Dit is circa 400 meter extra vergeleken met de wettelijke norm. Dit is ook de contour die vanuit de ruimtelijke ordening vaak als kernrandzone wordt aangeduid.
- We willen de overlast voor inwoners beperken, daarom geen windturbines binnen 500 meter van meer verspreide woningen. Dit is de ruime interpretatie van de maximale wettelijke geluidsbelasting en daarmee dus bovenwettelijk.
- Windturbines zoveel mogelijk plaatsen in de buurt van infrastructuur en/of grotere infrastructuurle werken. Deze gebieden hebben al te maken met overlast en daardoor is de impact van windturbines minder groot dan in rustige gebieden. Ook is het landschappelijk wenselijk om de infrastructuur te volgen.
- Naast de al aanwezige geluidsbelasting in delen van onze gemeente willen we in andere delen de rust bewaken. Daarom sluiten we de stiltegebieden uit voor windturbines. Windturbines in dit gebied sluiten ook niet aan bij het principe om de nabijheid te zoeken van infrastructuur.
- Weidevogelgebieden zijn onderdeel van de provinciale omgevingsverordening en sluiten we uit van windturbines. Bij deze gebieden moet wel altijd onderzocht worden welke vogelsoorten daadwerkelijk van het gebied gebruik maken. Het gebied is niet leidend, maar de vogels wel.

4 Beoordeling per thema

Voor het vraagstuk van de windlocaties zijn niet alle onderdelen van het beoordelingskader uit het OER onderscheidend. Hiermee wordt in dit hoofdstuk een beoordeling gegeven voor de relevante thema's energie en circulariteit, vitaliteit en inclusiviteit, gezondheid en milieu en groen en landschap. Waar mogelijk zijn de effecten kwantitatief bepaald met behulp van GIS.

4.1 Energie en circulariteit

Potentie opbrengst locaties

Per locatie is inzichtelijk gemaakt hoeveel windturbines er ongeveer zouden passen voor de twee categorieën grote turbines, groot en maximaal. Dit is in beeld gebracht op basis van de tussenafstand die nodig is per turbine³. Hierbij is geen rekening gehouden met de landschappelijke inpassing en een goede lijnopstelling of een van de andere thema's.

- Voor de categorie groot (vermogen van 4 MW) is de tussenafstand 400 meter.
- Voor de categorie maximaal (vermogen van 6,2 MW) is de tussenafstand 450 meter.

Om in de opgave van 15 MW te kunnen voorzien zijn 4 grote windturbines of 3 maximale windturbines nodig. Er zijn drie locaties waarbij dit niet mogelijk is, namelijk locatie 5, 11 en 12. Op locatie 12 zijn al drie windturbines aanwezig.

Tabel 4-1 Potentie per locatie om te voorzien in de opgave van Vijfheerenlanden

Zoekgebied	Oppervlakte in hectare	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal	Voldoende om de opgave in te passen
1	38,0	Ca. 4	Ca. 3	
2	33,4	Ca. 3	Ca. 3	
3	20,5	Ca. 4	Ca. 3	
4	20,3	Ca. 4	Ca. 4	
5	11,4	Ca. 2	Ca. 2	
6	69,2	Ca. 9	Ca. 8	
7	13,9	Ca. 3	Ca. 3	
8	23,8	Ca. 3	Ca. 3	
9	26,0	Ca. 4	Ca. 4	
10	71,6	Ca. 8	Ca. 7	
11	9,5	Ca. 2	Ca. 2	
12	37,1	Ca. 1	Ca. 1	
13	63,7	Ca. 7	Ca. 7	
14	23,1	Ca. 4	Ca. 4	

4.2 Vitaliteit en inclusiviteit

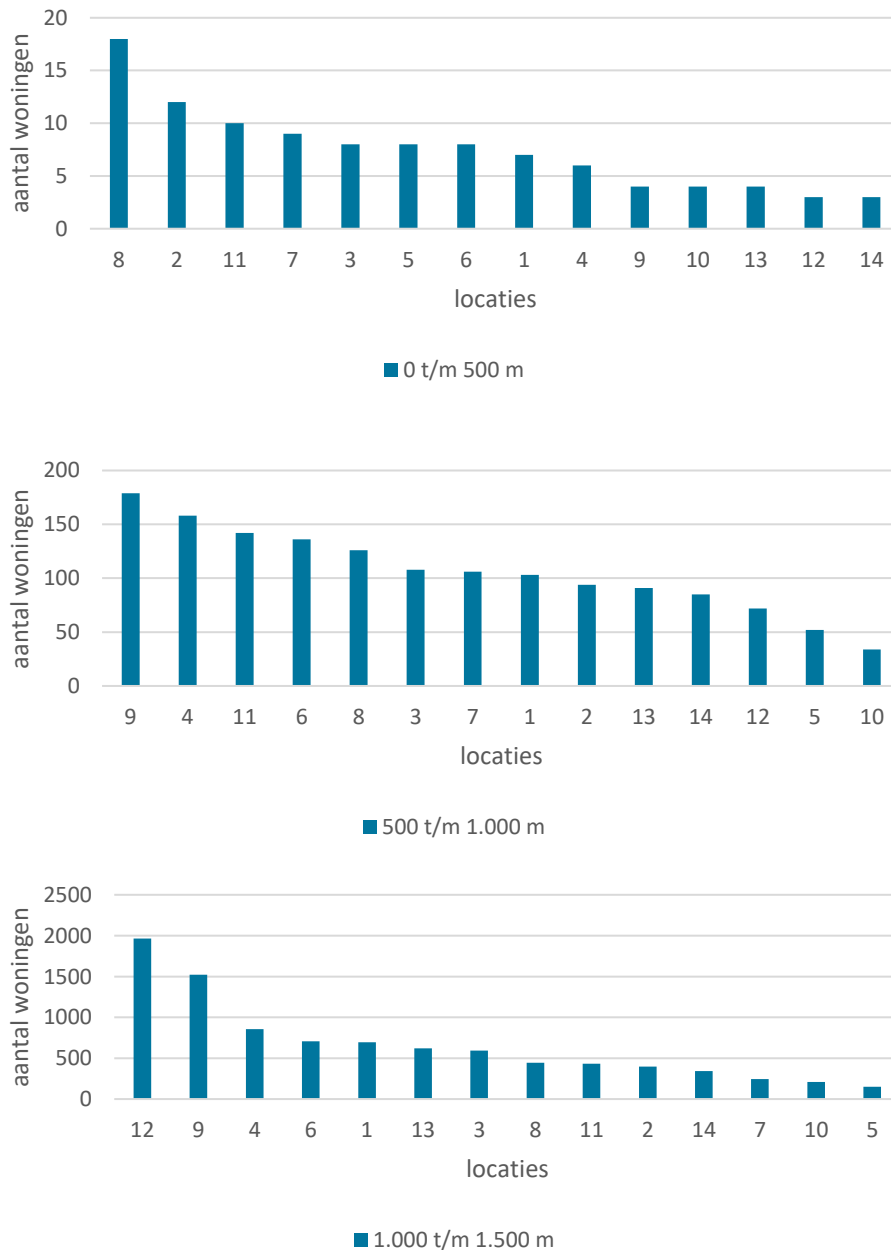
Aantal woningen binnen 1.500 meter

Een eerste indicatie van de effecten op de leefomgeving kan worden gegeven op basis van het aantal woningen in de omgeving. Per zoekgebied zijn de aantallen woningen binnen 1.500 m van de rand van de locaties in beeld gebracht. De tellingen zijn gebeurd door middel van GIS en BAG informatie. Daarbij valt de logische constatering te maken dat de aantallen in de ringen 500 t/m

³ Deze tussenafstand zijn indicatief. In de praktijk kunnen ook kleinere of grotere afstanden worden toegepast. Dit is o.a. afhankelijk van de grondposities en de oriëntatie ten opzicht van de overheersende windrichting. Bij turbines die (te) dicht bij elkaar staan is er een negatief effect op de opbrengst doordat de ene turbine als het ware de wind afvangt van de andere.

1.000 m en 1.000 t/m 1.500 m (veel) groter zijn dan in ring 1 t/m 500 m. Dit omdat de zoekgebied locaties betreffen waar geen of weinig woningen staan.

De zoekgebied 5, 10, 7 en 14 hebben de minste woningen in de omgeving. Daarentegen hebben de zoekgebieden 12, 9, 4 en 6 de meeste woningen in de omgeving, waarbij 12 en 9 hier fors bovenuit steken. De woningen bevinden zich wel grotendeels op een afstand van 1.000 tot 1.500 m van de zoekgebieden.



Figuur 4-1 Aantal woningen in drie ringen rondom de zoekgebieden. Per ring gerangschikt naar aflopend aantal woningen

4.3 Gezondheid en milieu

4.3.1 Geluidhinder

Aanpak kans op geluidhinder

De geluidbelasting door windturbines en de eventuele hinder die daardoor bij woningen kan worden ervaren is afhankelijk van de geluidproductie van de windturbines, de afstand tussen woningen en de turbines, de ligging ten opzichte van de windrichting en de eventuele afscherming of demping van het geluid in het gebied tussen de woning en de windturbine. Deze factoren zijn voor de locaties grotendeels niet bekend.

Om toch een beeld te kunnen geven van de mate waarin windturbines in de zoekgebieden kunnen leiden tot geluidhinder in de woonomgeving is met behulp van GIS het aantal woningen en woonboten rond de zoekgebieden geteld. Hierbij is gekeken naar schillen met een breedte van 250 m. Er is gekeken tot een afstand van 2 km tot de rand van locaties. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit de BAG⁴. Vervolgens zijn deze aantallen woningen gecombineerd met een uit de literatuur en op basis van geluidberekeningen afgeleide relatie tussen de afstand en het aandeel van de bewoners dat hinder of ernstige hinder ervaart. Hierbij is gebruik gemaakt van geluidberekeningen voor de twee grote categorieën windturbines. Deze berekeningen laten zien op welke afstand van de turbines welk geluidniveau optreedt. Op basis van literatuurgegevens over de relatie tussen geluidniveau en het aandeel van de populatie dat hinder of ernstige hinder ervaart is vervolgens de totale kans op hinder bepaald. Hierbij is een aanname gedaan voor het gemiddeld aantal inwoners per woning. Bij deze aanpak wordt dus niet gekeken naar de (inmiddels niet meer bestaande) norm uit het Activiteitenbesluit van de maximale geluidbelasting van 47 dB Lden, maar ook naar de hinder die kan optreden bij een lagere geluidbelasting.

Deze aanpak heeft in zekere zin het karakter van een worst-casebenadering, omdat in feite het uitgangspunt is dat op alle punten van de grenzen van de gehele locatie geluid wordt geproduceerd door windturbines. In de praktijk zal dat, zeker bij de grotere locaties en de locaties waar het mogelijk is turbines niet op of dichtbij de grens van het zoekgebied te plaatsen, niet het geval zijn. Daarnaast is geen rekening gehouden met afscherming die vooral in woonkernen van belang kan zijn.

Een tweede kanttekening is dat de gehanteerde relatie tussen afstand en hinderpercentages is gebaseerd op een indicatieve berekening van de geluidemissie voor de twee turbinecategorieën.

Een derde kanttekening is dat de hinderpercentages zijn gebaseerd op onderzoeken van meer dan tien jaar oud. Recentere informatie is in deze vorm echter niet beschikbaar. Ondanks deze onzekerheden geeft de gehanteerde methodiek wel een beeld van de gevoeligheid van de locaties voor het optreden van geluidhinder.

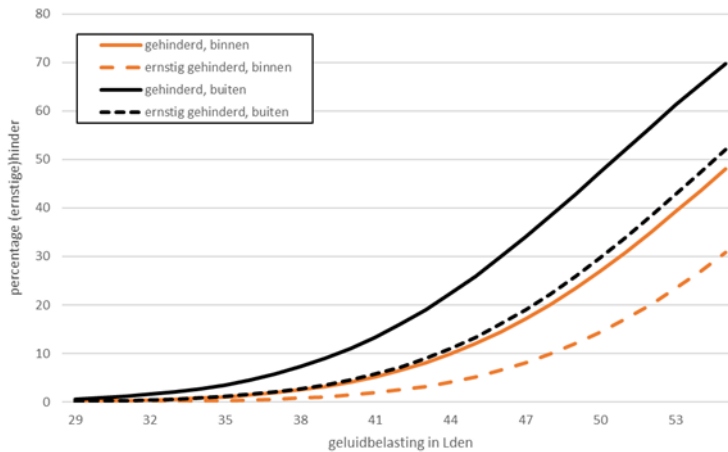
Kans op hinder

De kans op hinder (A) en ernstige hinder (HA) kan worden weergegeven op grond van de uit literatuur bekende relatie tussen geluidbelasting door windturbines en het aandeel van de blootgestelden dat daarvan hinder of ernstige hinder ervaart. Hiervoor is de rapportage 'Hinder door geluid van windturbines' (Janssen, et al., 2008)⁵ gebruikt. Bij toenemende geluidbelasting neemt

⁴ Basisadministratie gebouwen.

⁵ https://www.tno.nl/media/2187/hinder_door_geluid_van_windturbines.pdf. Dit is de meest actuele informatie over de dosis-effectrelatie. Deze gegevens worden ook vermeld in het rapport Windturbines: invloed op de beleving en

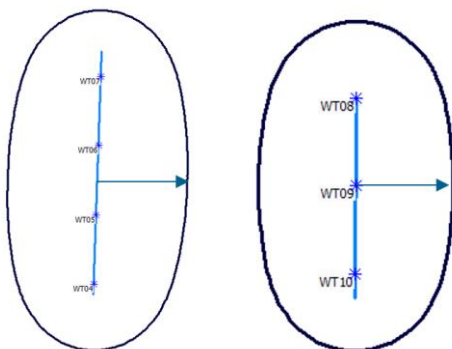
het percentage gehinderden en ernstig gehinderden sterk toe, maar ook bij relatief lage geluidniveaus ervaart een deel van de blootgestelden hinder of ernstige hinder. Op basis van de curves van figuur 3.1a en praktijkervaring met de afstand van geluidcontouren tot windturbines zijn de percentages voor hinder en ernstige hinder bepaald als functie van de afstand (Figuur 4-2).



Figuur 4-2 Hinder door windturbines: relatie tussen geluidniveau en percentage (ernstige) gehinderden (Jansen, et al., 2008).

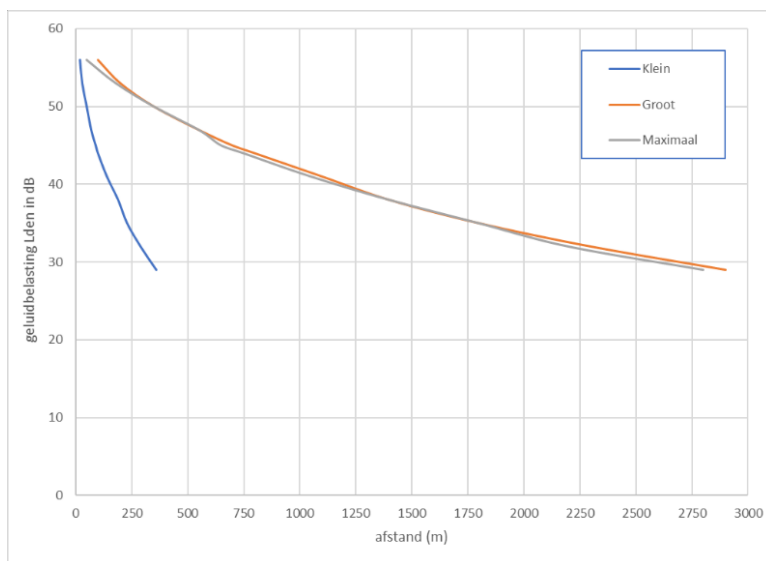
Relevante afstanden situatie Vijfheerenlanden

Als onderdeel van de analyse voor de locaties in Vijfheerenlanden zijn indicatieve geluidberekeningen uitgevoerd voor de beschouwde categorieën grote windturbines en de windcondities in de gemeenten. In de geluidberekeningen is uitgegaan van lijnopstellingen van 3 of 4 turbines en gegevens van de geluidproductie van representatieve turbines. Vervolgens zijn de afstanden van de geluidcontouren gemeten haaks op de lijnen vanuit het midden van de lijnopstelling. Dat kan worden beschouwd als worst-case omdat aan de uiteinden van de lijnen de effectafstanden wat kleiner zijn (Figuur 4-3). Dit resulteert in een relatie tussen de afstand tot de lijn en de geluidbelasting (Figuur 4-4). Uit deze berekening blijkt dat het verschil tussen de twee grote turbinecategorieën voor wat betreft de afstand van de geluidcontouren erg klein is en er een groot verschil is met de kleinste turbinecategorie.



Figuur 4-3 Methodiek van het meten van de afstand van de geluidcontouren tot de windturbines.

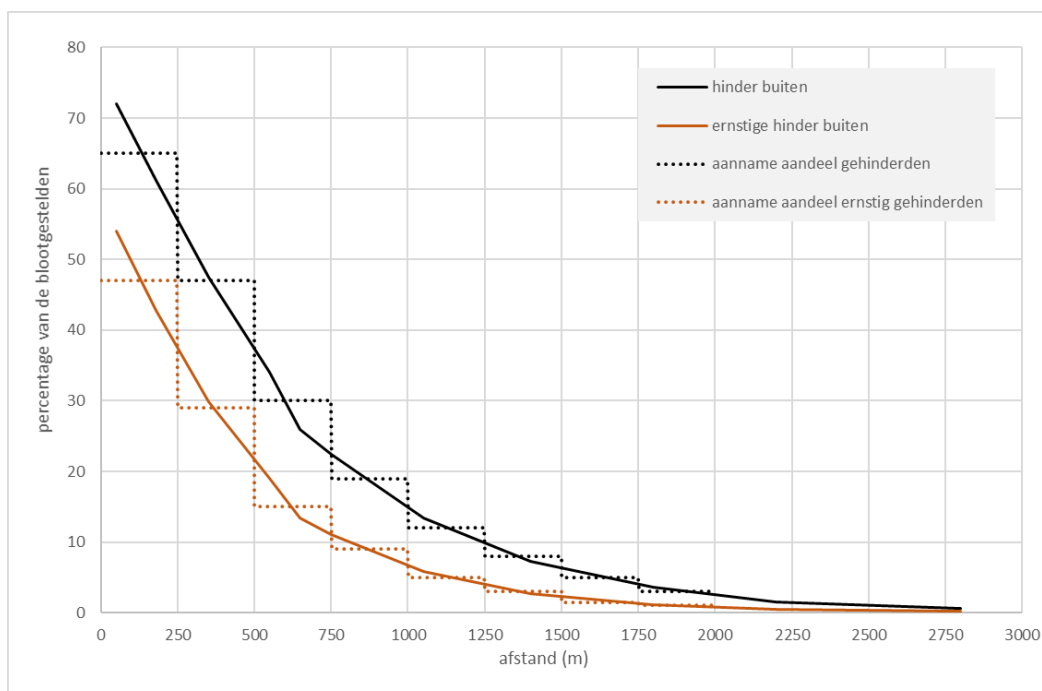
Gezondheid van omwonenden: I. van Kamp et al, RIVM, 2013) en in WHO, 2018: Environmental Noise Guidelines for the European Region. Een review van de literatuur laat overigens zien dat de relatie tussen geluidniveau, hinderbeleving en gezondheid complex is (Van Kamp & Van den Berg, Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, RIVM, 2021). Inmiddels is (naar aanleiding van de Nevele-uitspraak) een landelijk onderzoek gestart.



Figuur 4-4 Relatie tussen afstand en geluidbelasting, zoals bepaald met behulp van de indicatieve geluidmodellering

Vertaling afstanden naar kans op hinder

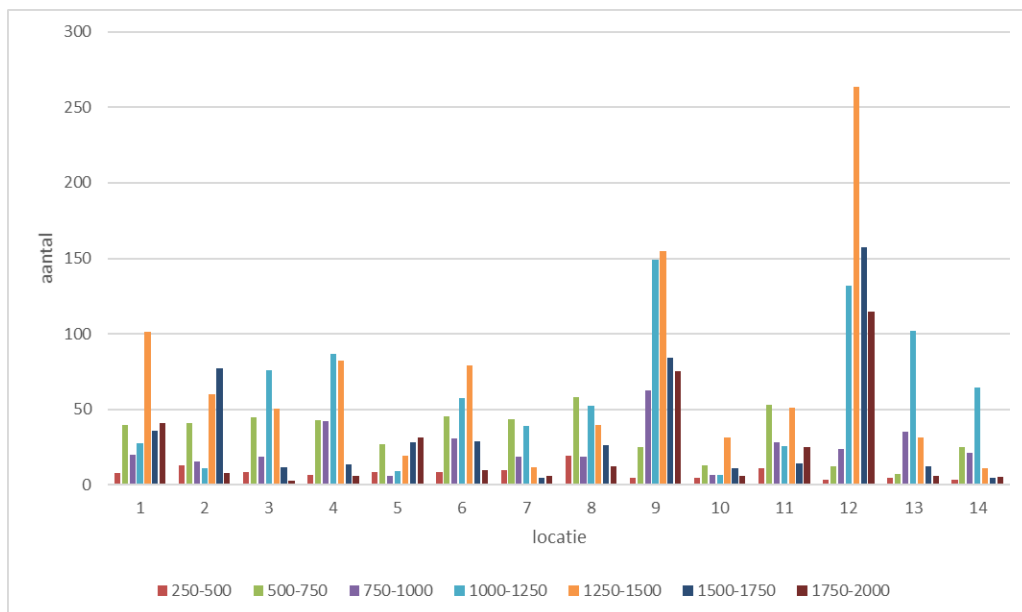
Als volgende stap in de analyse is de informatie van de relatie tussen hinder en geluidbelasting (Figuur 4-2) gecombineerd met de informatie over de afstand van de geluidcontouren tot de windturbines (Figuur 4-3). Dit resulteert in een relatie tussen afstand en de kans op het optreden van hinder of ernstige hinder (Figuur 4-4). Voor de berekeningen zijn de afgeleide percentages per afstandklasse van telkens 250 m breed gehanteerd, zoals aangegeven in Figuur 4-5.



Figuur 4-5: Hinder door windturbines: afgeleide relatie tussen afstand en percentage (ernstige) gehinderden. In de berekeningen voor dit rapport zijn de percentages van de 'treden' in de figuur gehanteerd.

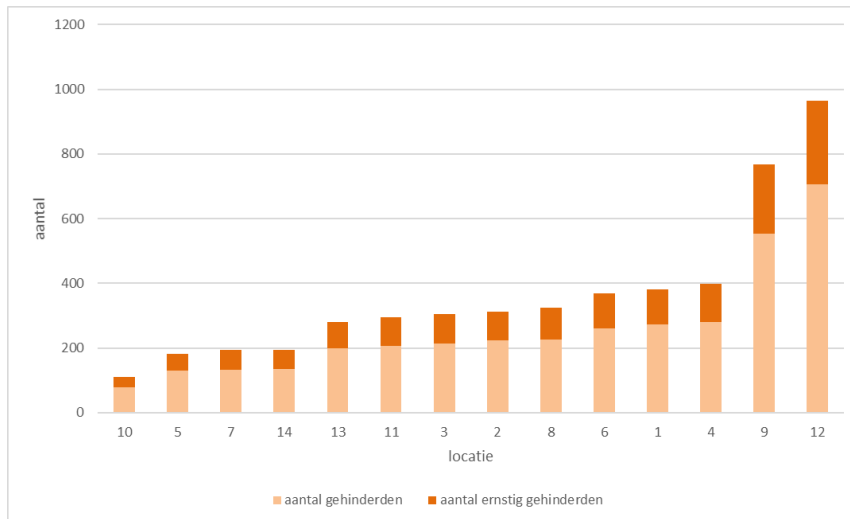
Aantal (ernstig) gehinderden per locatie

Voor elke locatie voor windenergie is het aantal woningen (verblijfsobjecten met woonfunctie zoals gedefinieerd in de Basisregistratie Adressen en Gebouwen) bepaald en in schillen met een breedte van 250 meter (gerekend vanaf de rand van de locaties) bepaald. De aantallen zijn vermenigvuldigd met een gemiddeld aantal bewoners per adres (2,3) en de hinderpercentages van Figuur 4-5. Het resultaat van deze berekeningen is weergegeven in de Figuur 4-6 en Figuur 4-7. In Figuur 4-6 zijn de aantallen potentieel gehinderden per schil van 250 m rond de locaties weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat ook op grotere afstanden hinder kan worden ervaren – bijvoorbeeld bij de locaties 1, 9 en 12 zijn pieken aanwezig voor de afstand boven 1250 m. Dat komt doordat op deze afstand relatief veel woningen aanwezig zijn, waardoor ondanks een relatief lage geluidbelasting en daardoor ook een relatief laag percentage gehinderde, het aantal potentieel gehinderden relatief groot is. Zoals hiervoor al aangegeven gaat het wel om een worst-case benadering (qua afstand en door niet rekening te houden met afscherming).



Figuur 4-6: Kans op hinder, per schil van 250 m rond de locaties

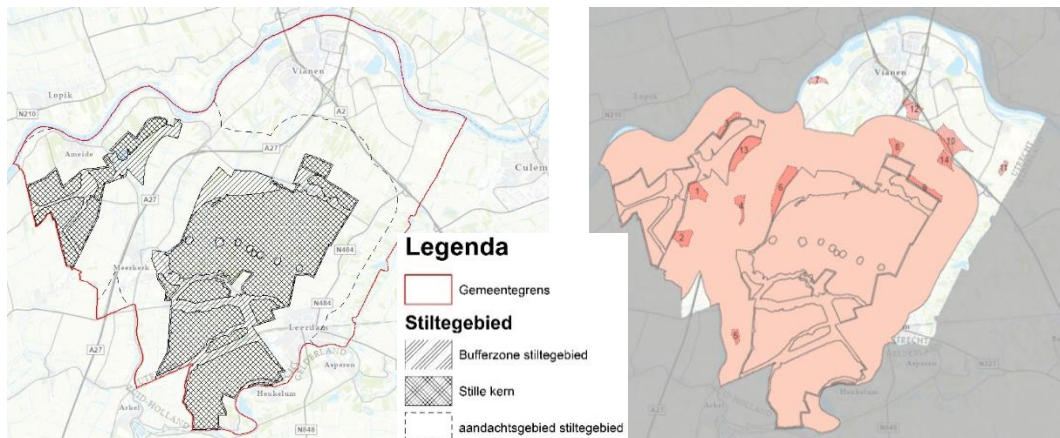
Een overzicht van de kans op hinder is opgenomen in Figuur 4-7, waarin de totalen van hinder en ernstige hinder zijn weergegeven. Hier is de volgorde van de locaties aangepast op basis van (van link naar rechts) toenemend aantal gehinderden. Uit dit overzicht blijkt dat de kleinste kans op het optreden van hinder aanwezig is bij de locaties 10, 5, 14 en 7. De grootste kans op het optreden van hinder is aanwezig bij de locaties 9 en 12.



Figuur 4-7 Indicatie van het potentieel aantal geluidgehinderden per locatie

Stiltegebieden

Twee gebieden binnen de gemeente zijn aangewezen als stiltegebied, namelijk het gebied bij tussen de A27 en de Lek en het landelijk gebied tussen globaal de A27 en de N484. In het gemeentelijk beleid worden windturbines in de stiltegebieden in principe uitgesloten. Een aantal van de zoekgebieden grenst aan het stiltegebied en ligt in het aandachtsgebied.



Figuur 4-8 Stiltegebieden Vijfheerenlanden

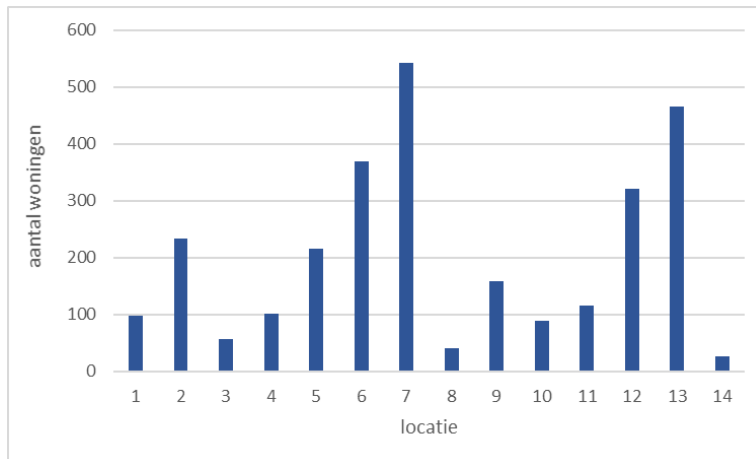
4.3.2 Slagschaduw

Aanpak hinder door slagschaduw

Voor de bepaling van de kans op hinder door slagschaduw is gekeken naar het aantal woningen in een sector tot 1.200 m afstand van de locaties, uitgezonderd woningen ten zuiden van de locaties. Hiermee wordt rekening gehouden met de overwegende stand van de zond en de richting van de slagschaduw. Meer concrete bepalingen van de kans op slagschaduw zijn niet mogelijk omdat voor de locaties geen windturbineopstellingen bekend zijn.

Resultaat

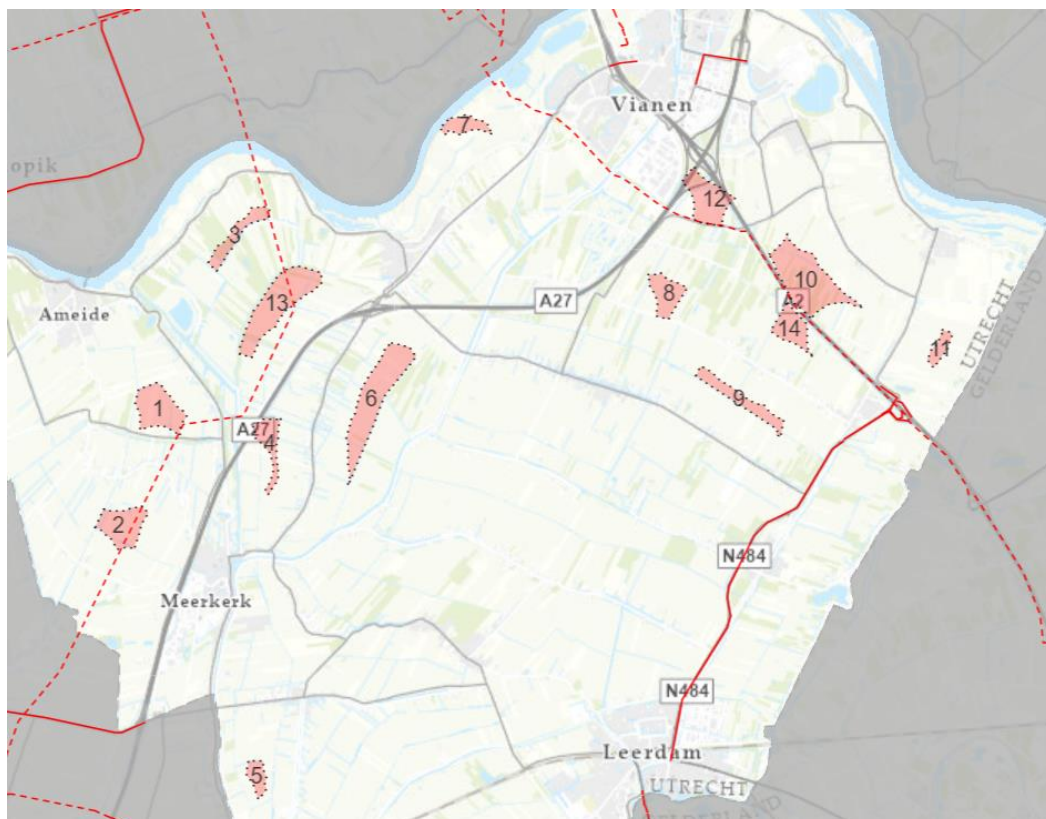
De resultaten van de GIS-berekening zijn opgenomen in figuur Figuur 4-9.



Figuur 4-9 Aantal woningen in sector ten noorden van de locaties (tot 1200 m afstand)

4.3.3 Omgevingsveiligheid

In onderstaande figuur zijn buisleidingen weergegeven voor giftige stoffen met een verhoogd risico. Bij risicovolle buisleidingen kun je denken aan (hogedruk) transport van aardgas, olie, benzine, kerosine, chemische producten en industriële gassen. Door zoekgebied 2 en 13 loopt een buisleiding. Daarnaast grenst een buisleiding aan de zoekgebieden 1, 10, 12 en 14. Hierbij dit rekening gehouden te worden met eventuele positionering van windturbines en graafwerkzaamheden. De grootste kans op een beschadiging aan een buisleiding ontstaat door graafwerkzaamheden.



Figuur 4-10 Buisleidingen (rood) in Vijfheerenlanden en de zoekgebieden voor wind (risicokaart.nl)

4.4 Groen en landschap

4.4.1 Landschap

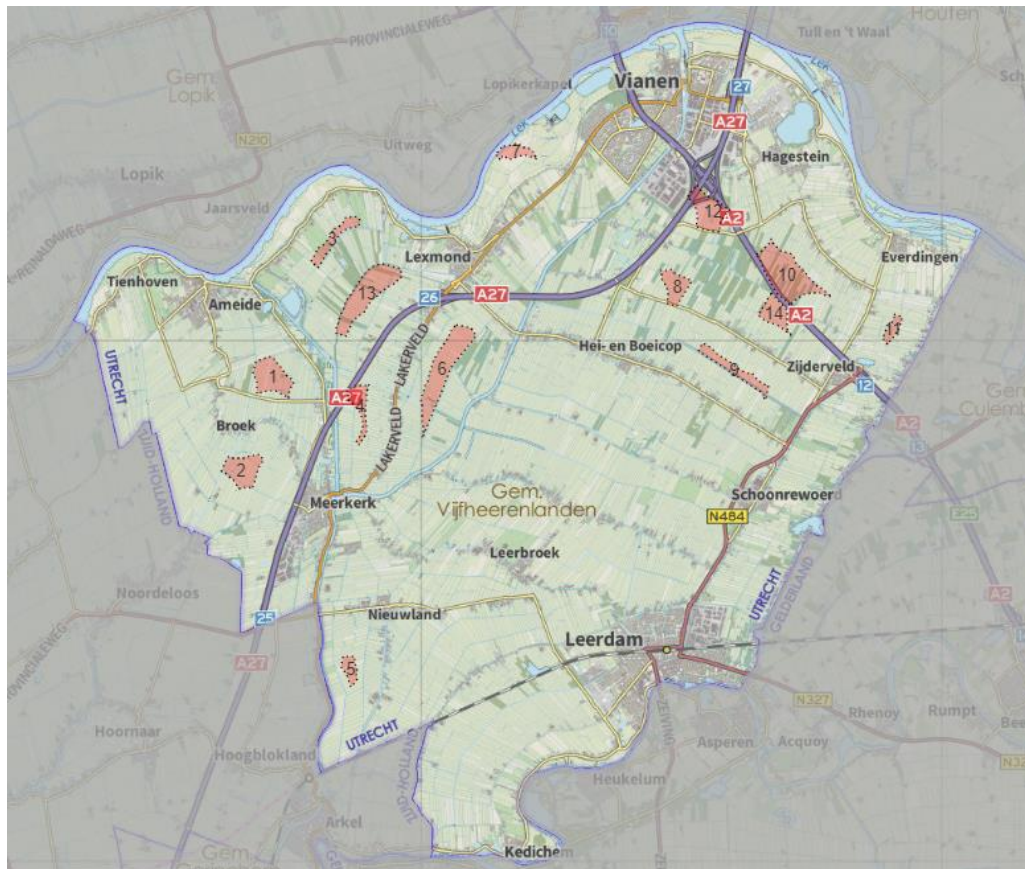
Het aspect landschap is onderzocht aan de hand de structuur van het landschap. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Landschapsvisie Vijfheerenlanden 2040. Om te beoordelen of de geprojecteerde windmolens in het landschap passen is gebruik gemaakt van een kwalitatieve benadering. Daarbij wordt gekeken naar de landschappelijke elementen van elk landschapstype. In zijn algemeenheid kenmerkt het landschap van Vijfheerenlanden zich door de openheid en overwegend onbebouwde ruimte. Deze waarde van openheid geldt voor nagenoeg de gehele gemeente, waarmee er geen groot onderscheid te maken is in aantasting van deze waarde voor de verschillende zoekgebieden. Bij de daadwerkelijke inpassing van windturbines is het van belang dat de opstelling aansluit op de structuur en verkaveling van het landschap.

Uitgangspunt in het gemeentelijk beleid is windturbines zoveel mogelijk plaatsen in de buurt van infrastructuur en/of grotere infrastructurele werken. Voor elke locatie is in beeld gebracht in hoeverre dit mogelijk is. In het RES is aangegeven dat hernieuwbare windenergie het beste worden ingepast door:

- Windturbines in lijnopstelling langs de snelweg;
- Windturbines in lijnopstelling langs weteringen.

Tabel 4-2 Landshapstypen per zoekgebied (o.b.v. de Landschapsvisie Vijfheerenlanden 2040)

Zoekgebied	Landschapstypen	Aangrenzend aan infrastructuur?	Aangrenzend aan weteringen?
1	Halfopen griendenlandschap		Grenst gedeeltelijk aan kleine Vliet
2	Veenweidelandschap met rivierinvloeden		Grotendeels aan Middelbroeksche Wetering
3	Stroomruggen		Grenst aan Achthovensche Wetering
4	Veenweidelandschap met rivierinvloeden	Grenst gedeeltelijk aan de A27	
5	Veenweidelandschap met rivierinvloeden		
6	Halfopen griendenlandschap en veenweidelandschap met rivierinvloeden		Grenst aan de Basstaardkade
7	Uiterwaarden		
8	Halfopen griendenlandschap en aangrenzend aan veenlint		
9	Veenweidelandschap met rivierinvloeden en aangrenzend aan veenlint		Grenst aan Overboeicopperwetering
10	Halfopen griendenlandschap	Grenst aan de A2	
11	Halfopen griendenlandschap		
12	Stroomruggen en aan een stads- en dorpsrand	Grenst aan de A27 en A2	
13	Halfopen griendenlandschap		Grenst aan de Molenwetering
14	Halfopen griendenlandschap	Grenst aan de A2	



Figuur 4-11 Ligging zoekgebieden ten opzichte van hoofdinfrastructuur

4.4.2 Archeologie en cultuurhistorie

Risico aantasting archeologische waarden

Het risico op aantasting van archeologische is niet in de beoordeling van de locaties betrokken. Dit is gedaan vanwege het relatief geringe oppervlak dat voor het plaatsen van windturbines nodig is en de mogelijkheden om effecten op archeologische waarden te voorkomen (bijvoorbeeld door te schuiven met de exacte locatie van de turbine) of te mitigeren (door eventueel aanwezige archeologische waarden te documenteren).

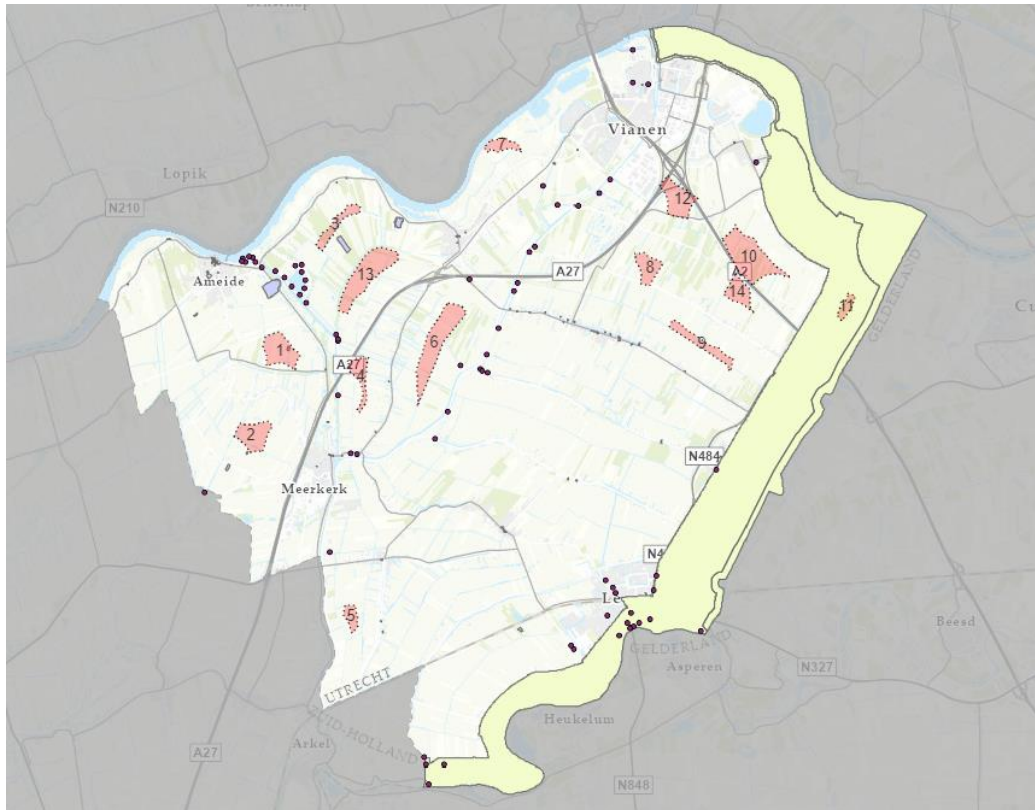
Risico aantasting cultuurhistorische waarden

Belangrijke cultuurhistorische waarden in Vijfheerenlanden die in kaart zijn gebracht zijn rijksmonumenten, molens en eendenkooien. Rondom de Diefdijk ligt het oude militaire landschap van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Dit is in 2021 aangemerkt als UNESCO werelderfgoed. Naast de hoge Diefdijk zelf zijn Fort Everdingen, het inundatiekanaal, groepsschuilplaatsen en kazematten (oostzijde) en relicten van een batterij (westzijde) nog duidelijk herkenbaar.

Er is in beeld gebracht in hoeverre in de zoekgebieden sprake is van rijksmonumenten, molens en eendenkooien en in hoeverre de gebieden overlappen met de Noord Hollandse Waterlinie.

- Er is een locatie die binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie ligt, namelijk zoekgebied 11.
- Er is een locatie waarbinnen een eendenkooi is gelegen, namelijk zoekgebied 1. Daarnaast grenst aan zoekgebied 2 een eendenkooi.

- In de zoekgebieden is geen sprake van rijksmonumenten of molens. Zoekgebied 8 en 9 zijn wel aangrenzend aan een veenlint.



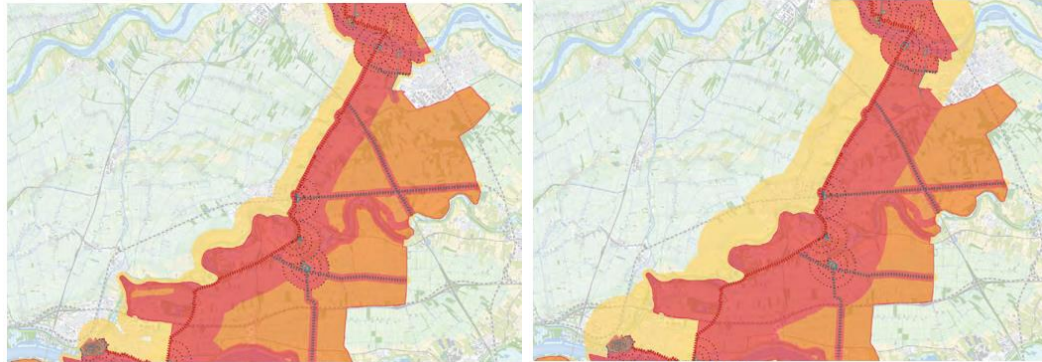
Figuur 4-12 Ligging zoekgebieden ten opzichte van cultuurhistorische waarden (de blauwe gebieden zijn eendekooien, lichtgroen is NHW en de punten molens en rijksmonumenten)

Afwegingskader energietransitie Hollandse Waterlinies (2021)

De Liniecommissie heeft een afwegingskader opgesteld en geeft aan waar ruimte is voor energiewinning (zonnepanelen en wind) zonder een negatief effect op de kernkwaliteiten van het werelderfgoed en waar energiewinning een hoog risico vormt voor de te beschermen werelderfgoedwaarden.

Op basis van een zonering is aangegeven of sprake kan zijn van een significant negatief effect op de kernkwaliteiten. Rood staat voor een significant negatief effect. In de oranje zone zijn ontwikkelingen van hernieuwbare energie onder voorwaarden mogelijk, zonder de kernkwaliteiten significant aan te tasten. De gele zone heeft een signaalfunctie en geeft aan in welke gebieden ontwikkelingen een mogelijk negatieve visuele impact op de kernkwaliteiten van het werelderfgoed hebben. Voor het bepalen van de zones is onderscheid gemaakt tussen windturbines van 5,6 MW en 3,0 MW.

Alleen zoekgebied 11 in Vijfheerenlanden valt binnen de rode, oranje of gele zone voor wind (Figuur 4-13). De zoekgebieden 10 en 14 vallen er net buiten. Hiermee is bij de ontwikkeling van windturbines in de zoekgebieden naar verwachting geen sprake van mogelijke negatieve effecten op de kernkwaliteiten van de Noord Hollandse Waterlinie.



Zoneringskaart wind: 3.0 MW

Zoneringskaart wind: 5.6 MW

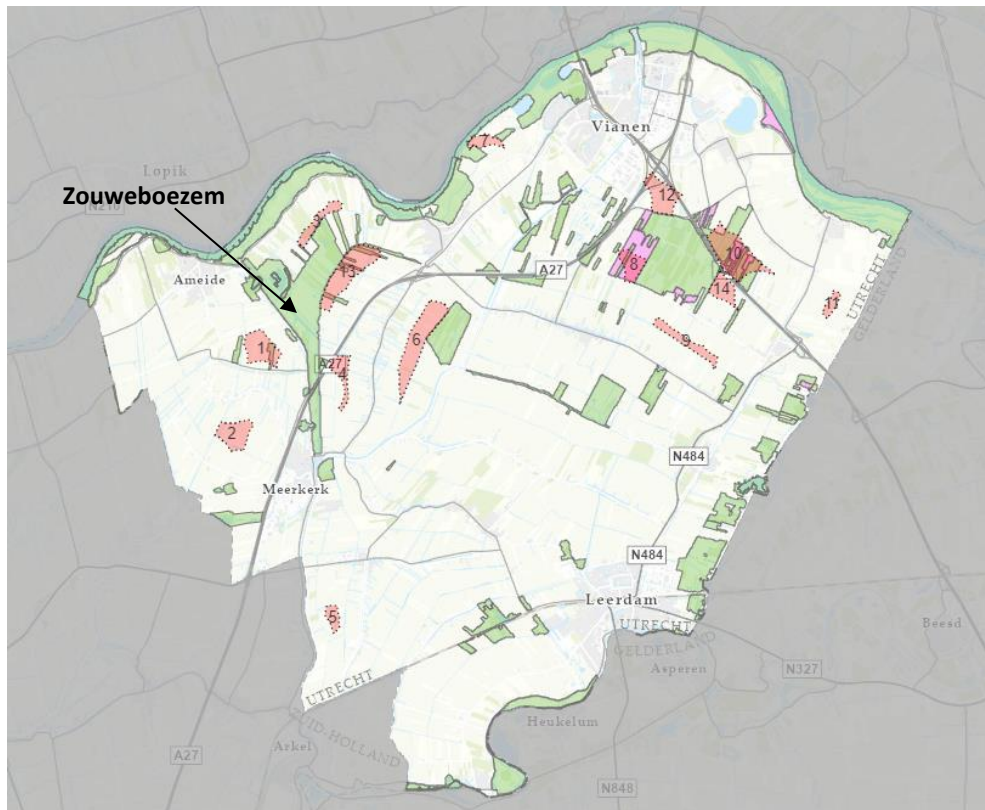
Figuur 4-13 Zoneringskaarten voor opwekking windenergie in relatie tot mogelijke negatieve effecten op de Nieuwe Hollandse Waterlinie

4.4.3 Natuur

Natuurgebieden

De mogelijke impact van de plannen op natuurwaarden zijn beoordeeld aan de hand van de indeling in (effecten op) beschermde gebieden. Ten aanzien van de beschermde gebieden Natura 2000 en het NatuurNetwerk Nederland (NNN) kan het in principe gaan om ruimtebeslag in die gebieden. Mogelijke effecten op weidevogelgebieden zijn daarnaast beschouwd.

Geen van de locaties is gelegen in Natura 2000 gebieden, maar een groot deel van de locaties is wel gelegen in NNN of bevindt zich binnen 500 meter van deze gebieden af. De locaties 8 en 10 zijn gelegen in de Groene contour.

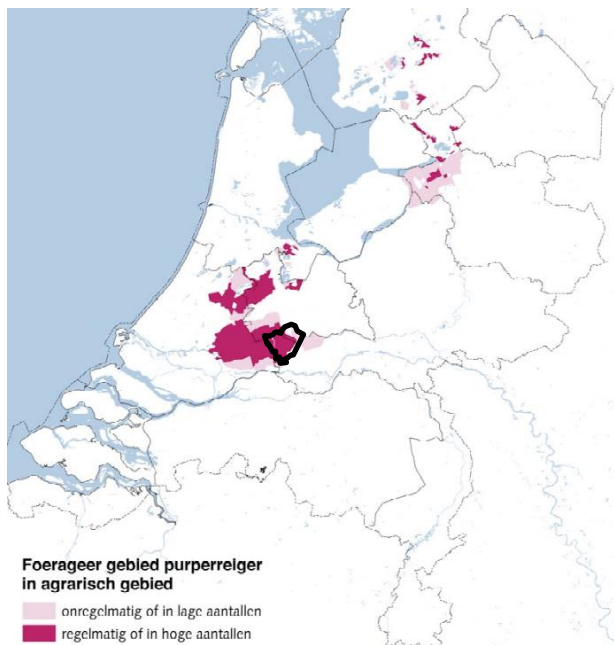


Figuur 4-14 Ligging zoekgebieden ten opzichte van natuur (groen betreft Natura 2000-gebied & NNN, en roze betreft de Groene contour)

Het Natura 2000-gebied Zouweboezem nabij Ameide is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied. De Zouweboezem is een van de belangrijkste broedgebieden van Nederland voor de purperreiger. De Purperreiger is een trekvogel die in Nederland aanwezig is van april tot half september. Trek vindt vooral 's avonds en 's nachts plaats. Het is hier een zeldzame soort. Voor de habitatrichtlijn is het gebied van belang vanwege de grote populatie grote modderkruiper, waarop de purperreigers foerageren. Purperreigers foerageren tot op twintig kilometer afstand van de kolonie, maar veelal binnen tien kilometer. Een groot deel van Vijfheerenlanden betreft foerageergebied (Figuur 4-15). De purperreigers uit de Zouweboezem foerageren ook in andere omringende gebieden zoals de Lopikerwaard, Alblasserwaard en in beperkte mate in de oostelijke Krimpenerwaard (beheerplan Zouweboezem). De zwarte stern is ook een broedvogel met een instandhoudingsdoel in de Zouweboezem en deze vogel foerageert ook in de Polder Achthoven (ook in Vijfheerenlanden). Tot slot is de kraakeend mogelijk van belang in het kader van risico's.

Het aantal slachtoffers purperreigers door windturbines is niet bekend; een aanvaringskans voor deze soort ontbreekt in de literatuur. Uit verschillende gebieden zijn purperreigers wel meer of minder regelmatig gemeld als slachtoffer van hoogspanningsmasten. Dit zijn allemaal locaties waar de hoogspanningsmasten, nabij de kolonie, haaks staan op de hoofdvluchtlijnen van purperreigers die naar de foerageergebieden vliegen (van der Windsen & van Horssen, 2001). Uit onderzoek (Bureau Waardenburg, 2006) blijkt dat de vlieghoogte van de purperreiger gemiddeld 45 meter hoog is (20 tot 70 meter). Door windturbines en daarmee de bladen voldoende hoog te bouwen kan mogelijk het risico voor aanvaring worden verminderd. Maar door de aanwezigheid

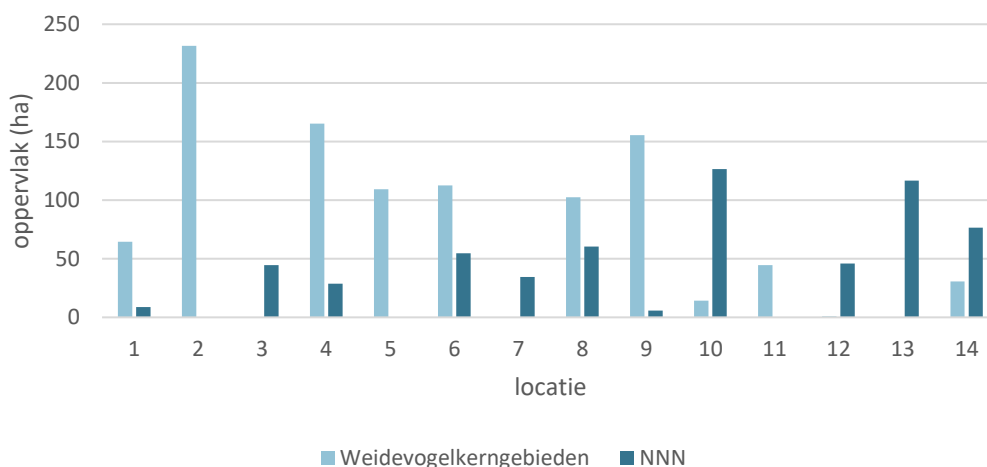
van de A27 die het het Natura 2000-gebied doorsnijdt, zijn hogere vlieghoogtes niet uit te sluiten. Aangezien purperreigers foerageren over een grote afstand is er een kans op negatieve effecten bij alle zoekgebieden.



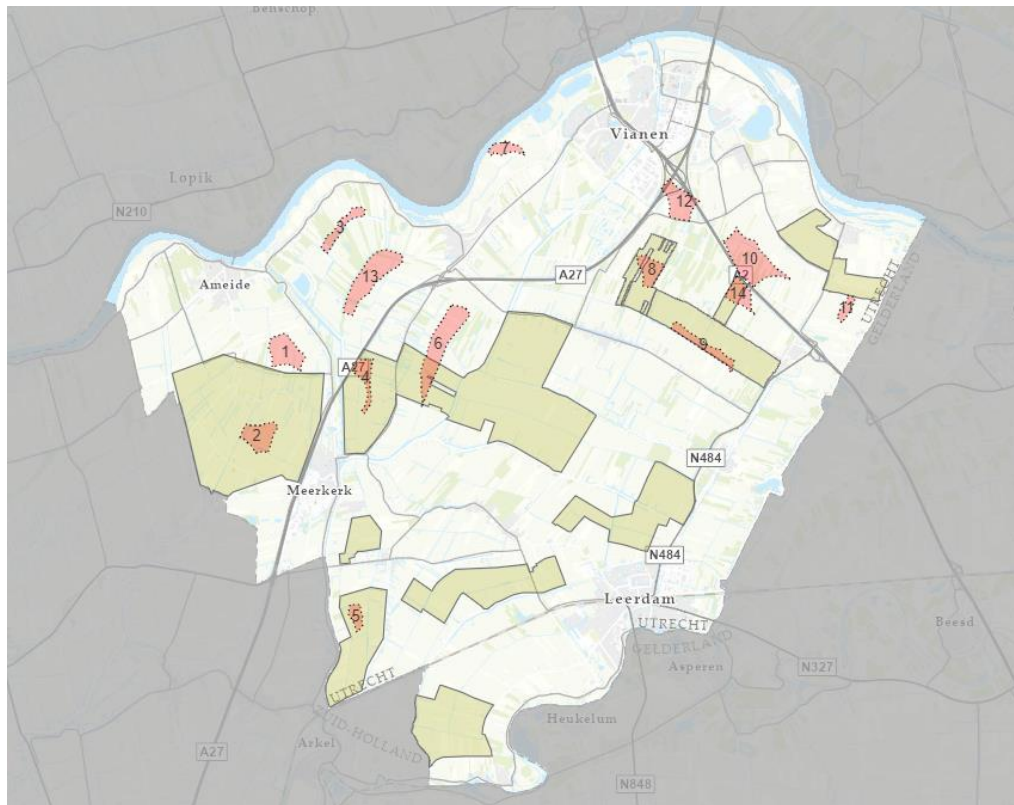
Figuur 4-15 Ligging van de foerageergebieden van de purperreiger in Nederland in agrarisch gebied (van der Windsen & van Horssen, 2004)

Weidevogelgebieden

Een groot deel van de locaties ligt in of nabij weidevogelkerngebieden. Het grootste oppervlakte weidevogelgebieden in of binnen 500 meter van een zoekgebied is bij locatie 2, 4 en 9.



Figuur 4-16 Oppervlakte aan Weidevogelgebieden en NNN binnen de zoekgebieden of binnen 500 meter van een zoekgebied



Figuur 4-17 Ligging zoekgebieden ten opzichte van de weidevogelkerngebieden (licht groen)

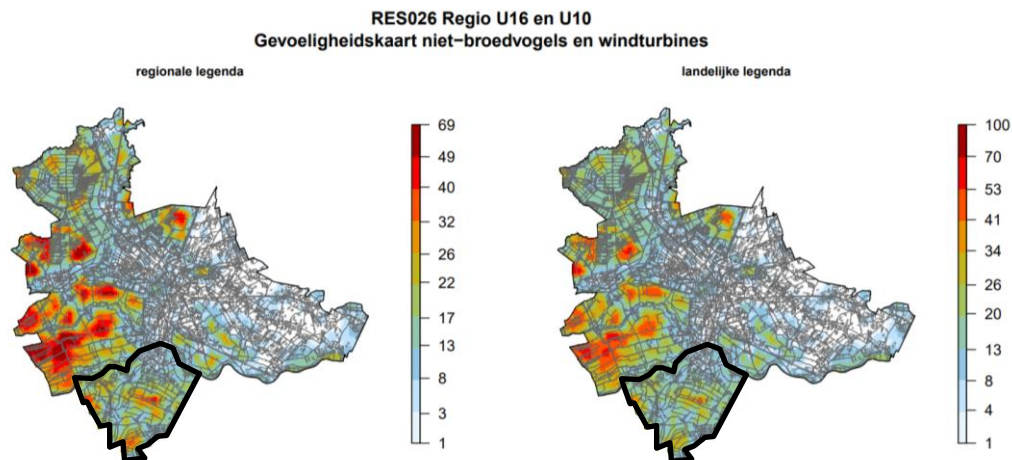
Gevoeligheidskaarten vogels

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft voor vogels gevoeligheidskaarten in relatie tot windenergie op land opgesteld. In de rode gebieden zijn de risico's het grootst. In de lichter blauw/groen gekleurde gebieden het laagst.

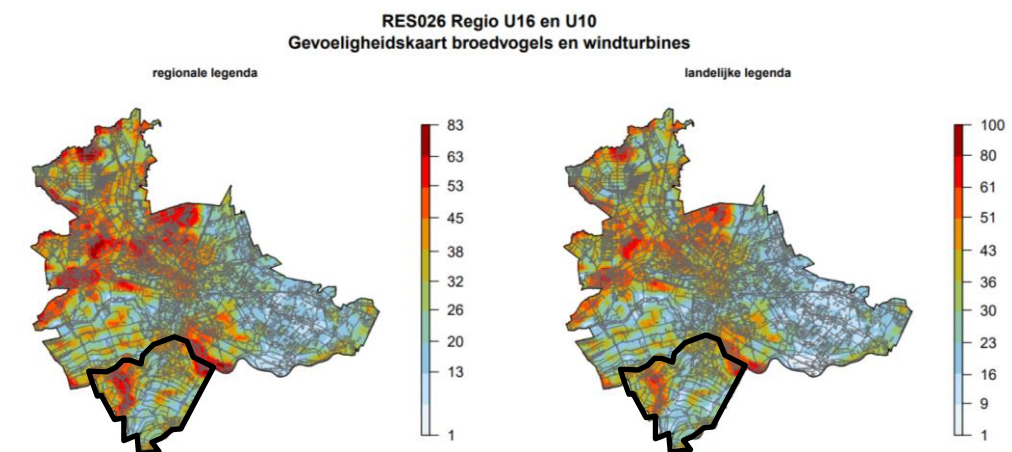
Met name voor broedvogels is in een aantal gebieden in Vijfheerenlanden sprake van een hoge kans op negatieve effecten. Ook voor niet-broedvogels is sprake van een aantal gebieden met een hoge kans op negatieve effecten. Van mogelijke negatieve effecten op overtrekkende vogels is met name in het zuidelijke deel van Vijfheerenlanden sprake (Sovon, 2021).

Op basis van de gevoeligheidskaarten kent het gebied rond Zouweboezem de grootste risico's met betrekking tot negatieve effecten van windturbines op broedvogels. De zoekgebieden 1, 2, 3, 4 en 13 liggen in of nabij het gebied met de hoogste risico's. Voor niet broed-vogels zijn er met name in de omgeving van zoekgebieden 8 en 9 de meeste risico's.

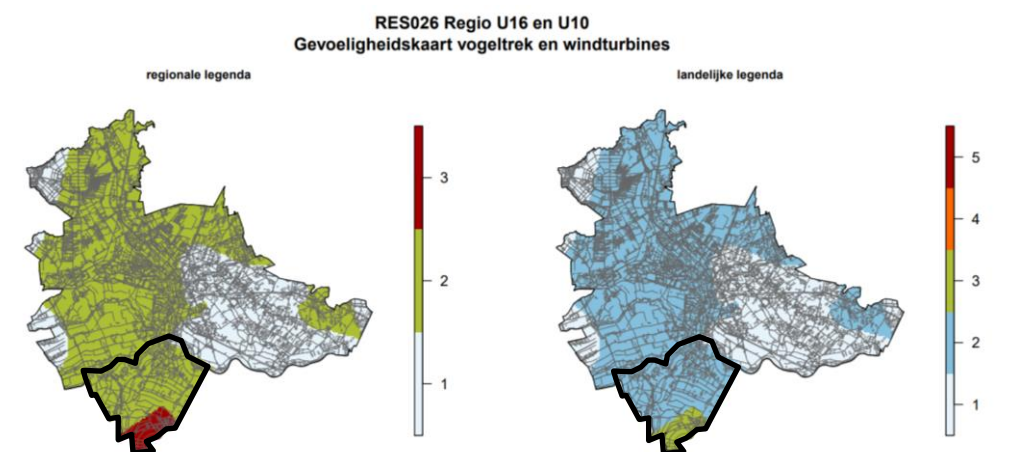
Figuur 4-21, Figuur 4-22 en Figuur 4-23 tonen de locaties ten opzichte van de gevoeligheid van vogels voor windturbines. Met behulp van GIS is per locatie de gemiddelde gevoeligheid (de kaart bevat gegevens voor een raster van 250x250 m). Het resultaat hiervan is weergegeven in de figuren 4.24 en 4.25. De verschillen tussen de locaties zijn relatief klein en in verhouding met andere gebieden in de provincie is de gevoeligheid relatief laag.



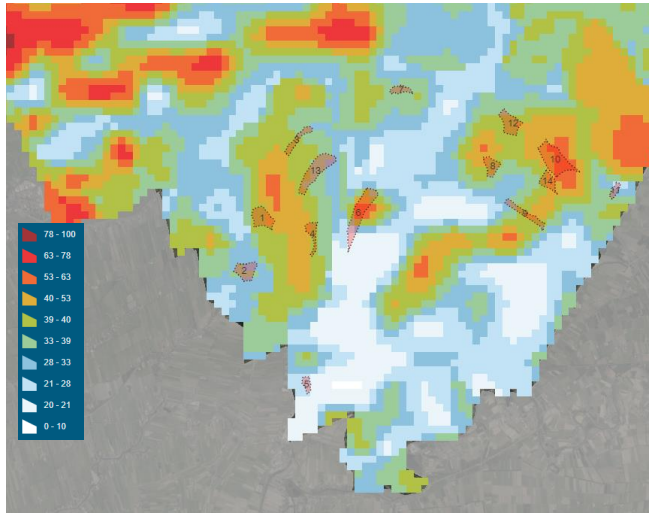
Figuur 4-18 Gevoeligheidskaart niet-broedvogels en windturbines (Sovon, 2021)



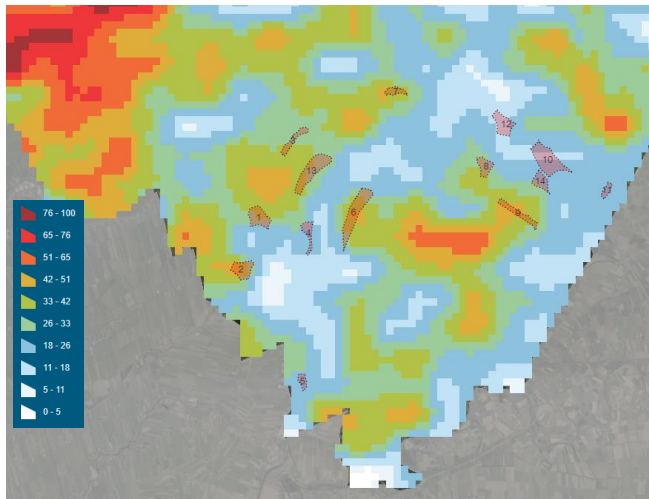
Figuur 4-19 Gevoeligheidskaart broedvogels en windturbines (Sovon, 2021)



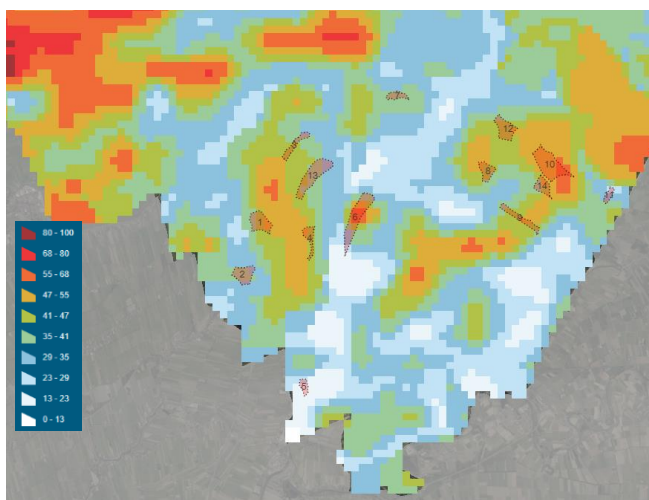
Figuur 4-20 Gevoeligheidskaart vogeltrek en windturbines (Sovon, 2021)



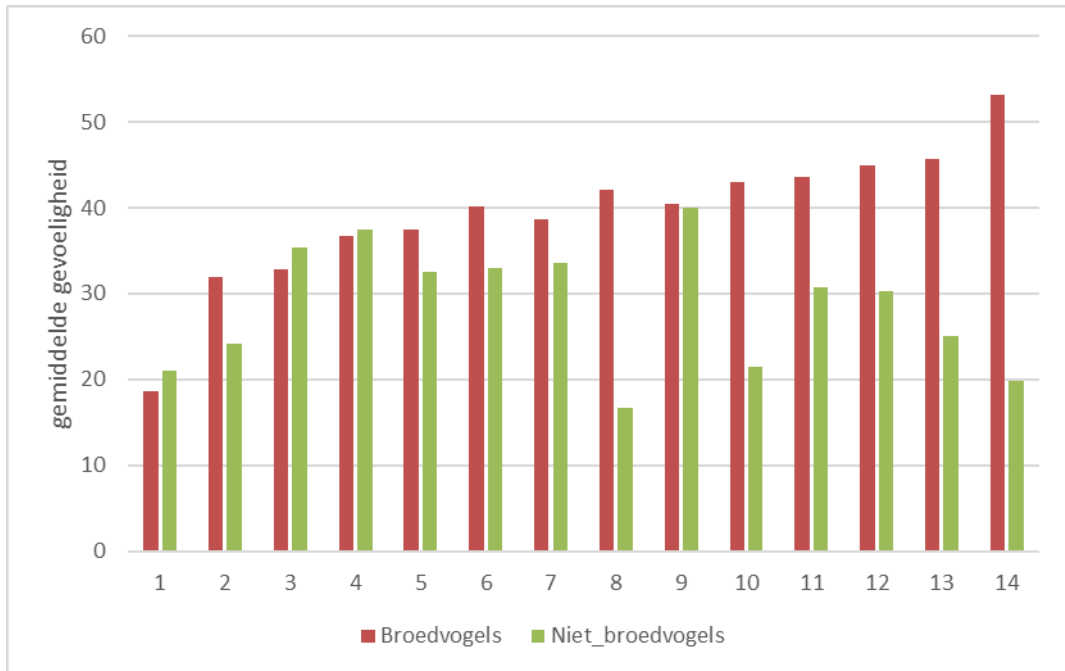
Figuur 4-21: Gevoeligheid broedvogels



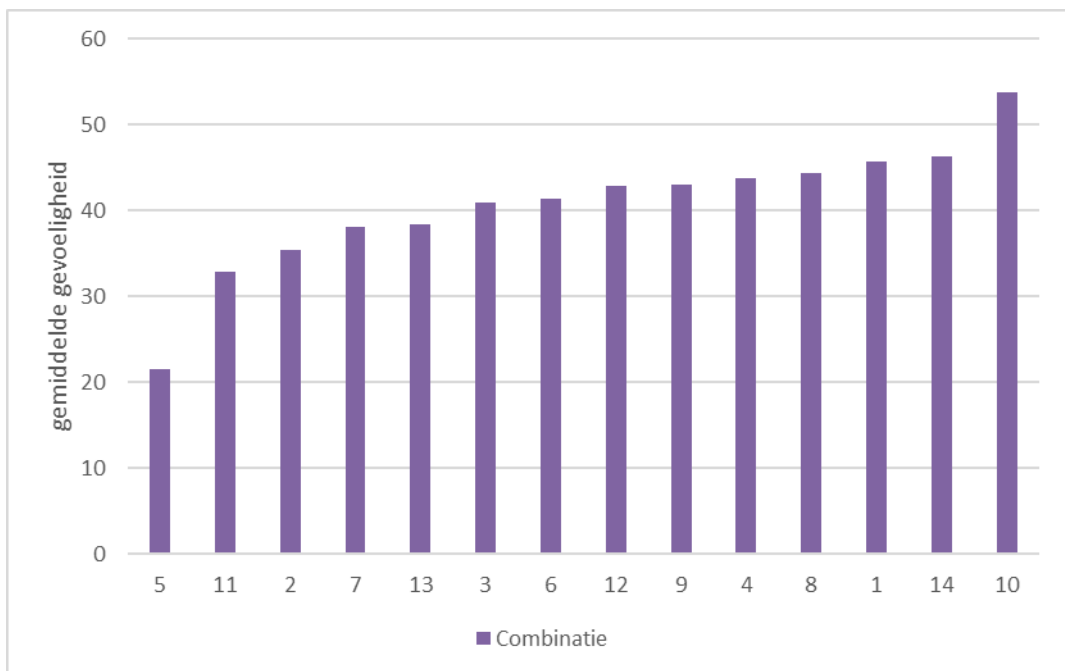
Figuur 4-22 Gevoeligheid niet-broedvogels



Figuur 4-23: Gevoeligheid broedvogels en niet-broedvogels



Figuur 4.24: Gevoeligheid van de locaties voor effect op broedvogels en niet-broedvogels



Figuur 4.25 Gevoeligheid van de locaties voor effect op broedvogels en niet-broedvogels samengenomen

5 Beoordeling per locatie

Per locatie is de geschiktheid van de locatie beoordeeld en is inzichtelijk gemaakt hoeveel windturbines er ongeveer zouden passen (op basis van de tussenafstand per turbine). Hierbij is geen rekening gehouden met een goede landschappelijke inpassing. De geschiktheid is op basis van drie gewichtensets beoordeeld namelijk Mens, Groen en Energie (voor verdere uitleg zie paragraaf 6.2). Mens is vooral gericht op de impact voor omwonenden. Groen is vooral gericht op de aspecten natuur en landschap. Bij Energie ligt de nadruk op de geschiktheid van de locatie voor het realiseren van een windpark.

5.1 Zoekgebied 1: scoort relatief slecht op alle categorieën

Zoekgebied 1 scoort slecht op de categorie Mens (12^e van de 14 locaties). Ook op de categorieën Groen en Energie scoort het gebied onder gemiddeld (9^e en 10^e van de 24 locaties).

In zoekgebied 1 is een eendenkooi gelegen en behoort een deel tot het NNN. Dit zoekgebied heeft een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Het zoekgebied heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 3 tot 4 windturbines ingepast worden.



Figuur 5-1 Ligging zoekgebied 1

Tabel 5-1 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
1	38,0	Ca. 4	Ca. 3

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.2 Zoekgebied 2: scoort gemiddeld op de categorieën

Zoekgebied 2 scoort gemiddeld op Mens en Energie (7^e en 8^e van de 14 locaties). Op de categorie Groen wordt relatief laag gescoord (10^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 2 ligt in een weidevogelkerngebied en grenst aan een eendenkooi. Bij deze locatie is sprake van het grootste oppervlakte weidevogelgebieden in of binnen 500 meter van een zoekgebied. Dit zoekgebied heeft echter een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels.

Het zoekgebied heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Het gebied grenst wel aan een wetering. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast.



Figuur 5-2 Ligging zoekgebied 2

Tabel 5-2 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
2	33,4	Ca. 3	Ca. 3

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.3 Zoekgebied 3: scoort zeer goed op de categorie groen

Zoekgebied 3 scoort zeer goed op de categorie Groen (2^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort het gebied gemiddeld op Mens en Groen (beide 6^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 3 grenst aan Natura 2000 en het NNN. Er zijn geen weidevogelkerngebieden in de omgeving. Het zoekgebied heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn en heeft een grotere afstand tot de snelweg. Het gebied grenst wel aan een wetering. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 3 tot 4 windturbines ingepast worden.



Figuur 5-3 Ligging zoekgebied 3

Tabel 5-3 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
3	20,5	Ca. 4	Ca. 3

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.4 Zoekgebied 4: scoort bovengemiddeld op Groen en Energie maar relatief laag op Mens

Zoekgebied 4 scoort bovengemiddeld op de categorie Groen en Energie (4^e en 5^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort het zoekgebied relatief laag op de categorie Mens (9^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 4 ligt in weidevogelkerngebied. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte weidevogelkerngebieden in of binnen 500 meter van een zoekgebied. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. Het zoekgebied grenst voor een gedeelte aan de A4, maar een lijnopstelling langs de snelweg is niet mogelijk. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast.



Figuur 5-4 Liggen zoekgebied 4

Tabel 5-4 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

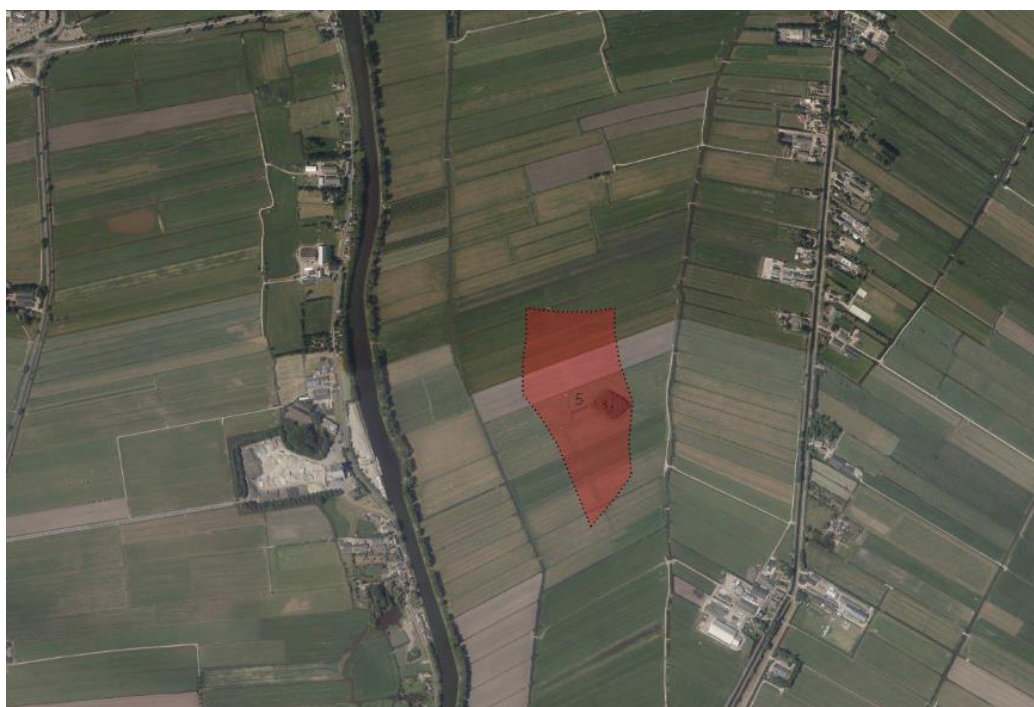
Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
4	20,3	Ca. 4	Ca. 4

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.5 Zoekgebied 5 scoort slecht op de categorieën Groen en Energie

Zoekgebied 5 scoort relatief goed op de categorie Mens (4^e van de 14 locaties), maar relatief slecht op de categorieën Groen en Energie (12^e en 13^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 5 is geheel gelegen in weidevogelkerngebied. Dit zoekgebied heeft echter een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Op deze locatie is daarnaast een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Het zoekgebied heeft geen relatie met een grotere infrastructurele lijn. Het gebied is relatief klein en er kunnen ca. 2 turbines worden ingepast. Het gebied is hiermee te klein om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW.



Figuur 5-5 Ligging zoekgebied 5

Tabel 5-5 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

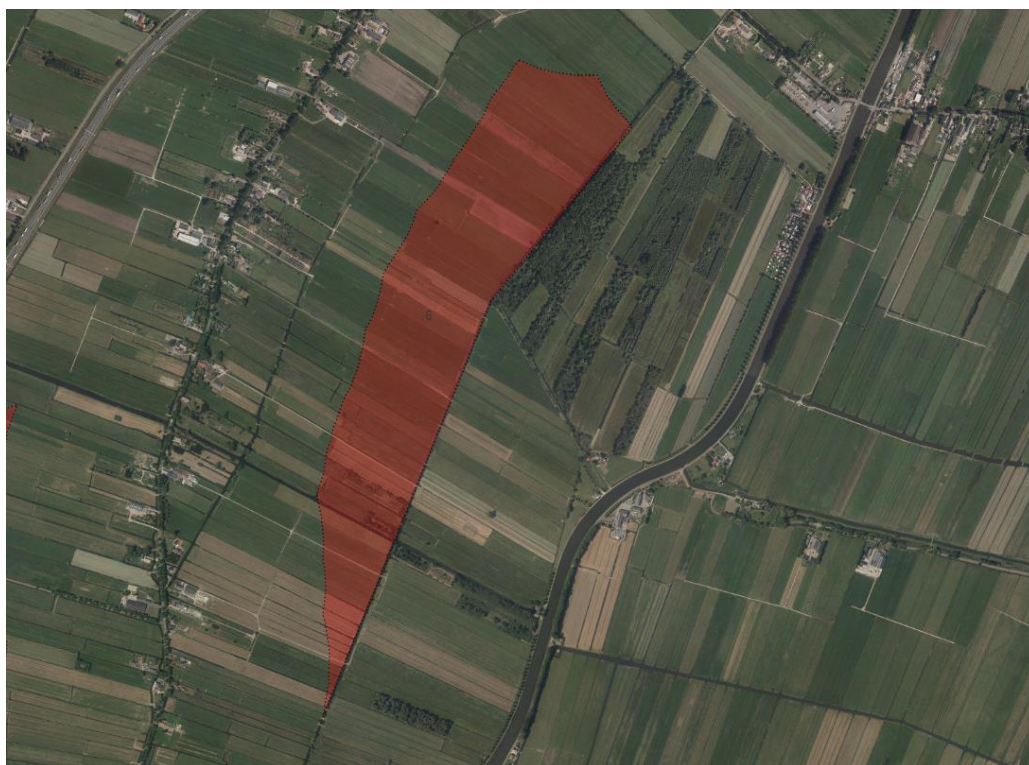
Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
5	11,4	Ca. 2	Ca. 2

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.6 Zoekgebied 6: scoort zeer goed op de categorie Energie

Zoekgebied 6 scoort zeer goed op de categorie Energie (2^e van de 14 locaties). Daarnaast scoort het gebied gemiddeld op Mens en Groen (8^e en 6^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 6 is gedeeltelijk gelegen in weidevogelkerngebied en grenst daarnaast aan het NNN. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. Door aanwezigheid van de lintbebouwing Lakerveld is er geen directe relatie met de snelweg. Het gebied grenst aan de Bastaardkade. Het gebied is relatief groot en er is een forse omvang in lijnopstelling mogelijk. Er kunnen afhankelijk van de categorie ca. 8 tot 9 turbines worden ingepast.



Figuur 5-6 Ligging zoekgebied 6

Tabel 5-6 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
6	69,2	Ca. 9	Ca. 8

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.7 Zoekgebied 7: scoort slecht op de categorieën Groen en Energie

Zoekgebied 7 scoort gemiddeld op de categorie Mens (5^e van de 14 locaties), maar slecht op de categorieën Groen en Energie (beide 11^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 7 ligt in de uiterwaarden en grenst daarnaast aan het NNN. Op deze locatie is een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Grootschalige bebouwing zoals een windturbine is niet wenselijk vanwege doorstroming van de rivier in de uiterwaarden. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW.



Figuur 5-7 Ligging zoekgebied 7

Tabel 5-7 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
7	13,9	Ca. 3	Ca. 3

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.8 Zoekgebied 8: scoort het slechts op de categorie Groen en ook relatief laag op Mens en Energie

Zoekgebied 8 scoort slecht op alle categorieën Mens, Groen en Energie (11^e, 14^e en 12^e van de 14 locaties). Op de categorie Groen scoort dit gebied het slechtst van alle locaties.

Zoekgebied 8 ligt geheel in weidevogelkerngebied, de Groene Contour en NNN. Het gebied grenst aan een veenlint. Het gebied is te klein om voldoende grote windturbines in te passen, maar op basis van maximale windturbines kan wel worden voorzien in de opgave van 15 MW. Er kunnen ca. 3 turbines worden ingepast. Er is geen relatie met grote infrastructurele lijnen.



Figuur 5-8 Ligging zoekgebied 8

Tabel 5-8 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

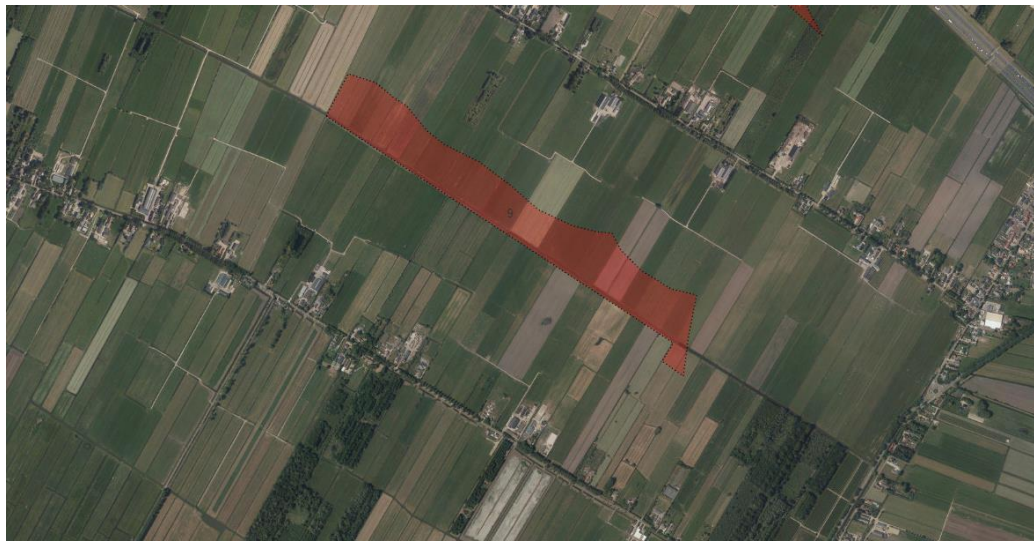
Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
8	23,8	Ca. 3	Ca. 3

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.9 Zoekgebied 9: scoort slecht op de categorie Mens

Zoekgebied 9 scoort gemiddeld op de categorieën Groen en Energie (8^e en 7^e van de 14 locaties). Daarentegen scoort het gebied relatief slecht op de categorie Mens (13^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 9 ligt geheel in weidevogelkerngebied en aangrenzend aan een veenlint. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte weidevogelkerngebieden in of binnen 500 meter van een zoekgebied. Op deze locatie is ook een grote kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. Er is geen relatie met grote infrastructurele lijnen. Het gebied ligt tussen twee ontginningslinten in. Het grenst daarnaast aan een wetering. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast.



Figuur 5-9 Ligging zoekgebied 9

Tabel 5-9 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
9	26,0	Ca. 4	Ca. 4

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.10 Zoekgebied 10: scoort het beste op de rangorde

Voor de categorieën Mens en Energie scoort het zoekgebied zeer goed (1^e van de 14 locaties). Op deze locatie is de kleinste kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Daarnaast grenst het gebied aan de A2. Afhankelijk van de categorie kunnen er ca. 7 tot 8 turbines worden ingepast.

Het zoekgebied scoort gemiddeld op de categorie Groen (5^e van de 14 locaties). Zoekgebied 10 ligt grotendeels in het NNN en de Groene Contour. Bij deze locatie is sprake van het grootste oppervlakte NNN in of binnen 500 meter van een zoekgebied. Dit zoekgebied heeft daarnaast een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels.



Figuur 5-10 Ligging zoekgebied 10 (bovenste gebied)

Tabel 5-10 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
10	71,6	Ca. 8	Ca. 7

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.11 Zoekgebied 11: scoort het slechtst op de categorie Energie en ook relatief laag op Mens en Groen

Zoekgebied 11 scoort het slechts op de categorie Energie (14^e van de 14 locaties). Ook voor Mens en Groen scoort het gebied laag (10^e en 13^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 11 ligt in de invloedssfeer van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en grenst daarnaast aan weidevogelkerngebieden. Dit zoekgebied heeft een relatief laag risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Het gebied is daarnaast relatief klein. Er kunnen ca. 2 turbines worden ingepast. Het gebied is hiermee te klein om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW. Er is ook geen lijnopstelling mogelijk waarmee relatie te leggen is met grote infrastructuur lijnen.



Figuur 5-11 Ligging zoekgebied 11

Tabel 5-11 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
11	9,5	Ca. 2	Ca. 2

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.12 Zoekgebied 12: scoort zeer goed op de categorie Groen maar slecht op Mens en Energie

Zoekgebied 12 scoort zeer goed op de categorie Groen (3^e van de 14 locaties) en onder gemiddeld op de categorie Energie (9^e van de 14 locaties). Op de categorie mens scoort de locatie het slechtst (14^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 12 grenst aan de A2 en A27 en betreft een stadsrand. Op deze locatie is de grootste kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief veel woningen in de omgeving. In zoekgebied 12 zijn al 3 windturbines geplaatst. Er kan hier nog ca. 1 turbine worden ingepast (rekening houdend met afstand tot de bestaande windturbines). Het gebied is hiermee niet geschikt om te kunnen voorzien in de opgave van 15 MW.



Figuur 5-12 Ligging zoekgebied 12

Tabel 5-12 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
12	37,1	Ca. 1	Ca. 1

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.13 Zoekgebied 13: scoort zeer goed op de categorieën Mens en Energie

Zoekgebied 13 scoort zeer goed op de categorieën Mens en Energie (beide 3^e van de 14 locaties). Voor de categorie Groen scoort de locatie daarentegen gemiddeld (7^e van de 14 locaties).

Het zoekgebied is relatief groot, grenst aan de Molenwetering en ligt relatief dichtbij de snelweg. Zoekgebied 13 ligt gedeeltelijk in het NNN. Bij deze locatie is sprake van een van de grootste oppervlakte NNN in of binnen 500 meter van een zoekgebied. Er kunnen ca. 7 turbines worden ingepast en een lijnopstelling is mogelijk.



Figuur 5-13 Ligging zoekgebied 13

Tabel 5-13 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
13	63,7	Ca. 7	Ca. 7

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

5.14 Zoekgebied 14: scoort zeer goed op alle categorieën

Zoekgebied 14 scoort het zeer goed op de categorie groen (1^e van de 14 locaties). Ook voor de categorieën Mens en Energie wordt relatief goed gescoord (2^e en 4^e van de 14 locaties).

Zoekgebied 14 grenst aan de A2 en ligt grotendeels in weidevogelkerngebied. Daarnaast grenst het aan NNN. Op deze locatie is een kleine kans op het optreden van geluidshinder. Er zijn relatief weinig woningen in de omgeving. Dit zoekgebied heeft een relatief hoog risico op negatieve effecten voor broedvogels en niet-broedvogels. Er kunnen ca. 4 turbines worden ingepast en is een opstelling mogelijk in lijn met de snelweg.



Figuur 5-14 Ligging zoekgebied 14 (onderste gebied)

Tabel 5-14 indicatie van het maximaal in te passen windturbines in het zoekgebied*

Zoekgebied	Oppervlakte in hectares	In te passen turbines groot	In te passen turbines maximaal
14	23,1	Ca. 4	Ca. 4

*geen rekening houdend met een optimale landschappelijke inpassing

6 Samenvattende beoordeling

6.1 Over dit hoofdstuk

In de voorgaande hoofdstukken zijn de eigenschappen en (kans op) effecten van de 14 locaties beschreven. Voor de uiteindelijk afweging en keuze zijn in dit hoofdstuk deze beoordelingen samengebracht en op verschillende niveau met elkaar vergeleken en in verband gebracht. In dit hoofdstuk wordt als het ware op drie niveaus naar de verzamelde beoordelingen gekeken. Deze niveaus zijn:

- het niveau van de afzonderlijke (maatgevende) criteria: per criterium kan een voorkeursvolgorde worden aangegeven; dit overzicht is opgenomen in paragraaf 6.2;
- het niveau van de alle criteria gezamenlijk, ongewogen maar wel genormaliseerd; bij deze bewerking worden de kwalitatieve en kwantitatieve beoordelingen naar een gelijke schaalverdeling omgezet waardoor ze beter vergelijkbaar worden; dit overzicht is opgenomen in paragraaf 6.3;
- een beoordeling op basis van een geaggregeerde beoordeling; hierbij zijn de beoordelingen van de afzonderlijke criteria opgeteld; door daarbij verschillende gewichten toe te kennen ontstaan voorkeursvolgordes die afhangen van de gewichten die worden toegekend aan de criteria. Er zijn hierbij verschillende gewichtensets mogelijk, bijvoorbeeld meer mensgericht of meer natuurgericht. Deze eenvoudige multicriteria-analyse is opgenomen in paragraaf 6.4.

6.2 Overzicht van de beoordelingen van de locaties

In de voorgaande hoofdstukken zijn voor een aantal aspecten de locaties beoordeeld aan de hand van een kwalitatieve beoordelingsschaal (vijfpuntsschaal) en voor een aantal aspecten is de kans op effecten berekend aan de hand van gebiedskenmerken, zoals de kans op geluidhinder, het areaal NNN of de gevoeligheid vanwege niet) broedvogels. Dit leidt voor de beschouwde aspecten tot onderstaand overzicht (tabel 6.1).

In deze tabel staan voor de kwalitatieve criteria cijfers voor de beoordelingen, op basis van de onderstaande beoordelingsschaal, en voor de kwantitatieve criteria de berekende waarde. Voor beide soorten criteria geldt: hoe hoger, hoe groter de kans op effecten. Hoger cijfers en aantallen duiden dus op een lagere geschiktheid van de betreffende locatie.

In tabel 6.1 zijn voor de kwalitatieve beoordelingen onderstaande scores gebruikt:

score	beoordeling
1	niet aan de orde / geen ruimtelijke overlap
2	kleine kans op negatieve effecten
3	kans op negatieve effecten
4	grote kans op negatieve effecten
5	grote kans op grote negatieve effecten, grote mate van strijdigheid met status/beleid

Tabel 6.1: Overzicht beoordelingen voor de maatgevende criteria. Voor de kwantitatieve criteria geldt: hoe lager het getal, hoe kleiner (de kans op) het effect

locatie	scores											
	risico aantasting archeologische	risico aantasting cultuurhistorische	visueel-landschappelijk	NNN	weidevogelkerngebieden e.d.	gevoeligheid voor broedvogels	aantal potentieel geluidgehinderden	kans op slagschaduw	aantal woningen binnen 1500 m	stillegebied	afmetingen/mogelijk aandeel in opgave VHL	geschiktheid opstelling
1	3	4	4	9	65	46	381	97	761	4	2	3
2	3	4	4	0	232	35	313	233	470	4	3	1
3	3	1	3	45	0	41	305	57	666	4	2	1
4	3	1	2	29	165	44	397	102	924	2	2	1
5	3	1	5	0	109	21	181	216	199	2	4	5
6	3	1	3	55	113	41	368	370	782	3	1	1
7	3	1	5	34	0	38	193	543	318	1	3	5
8	3	3	5	60	103	44	324	40	547	4	3	5
9	3	3	3	6	155	43	769	159	1562	4	2	1
10	3	1	1	127	14	54	110	89	233	1	1	1
11	3	5	5	0	44	33	296	115	520	1	4	5
12	3	1	1	46	1	43	965	321	1984	1	5	1
13	3	1	3	117	0	38	281	465	634	3	1	1
14	3	1	1	77	31	46	193	27	381	2	2	1

6.3 De beoordelingen genormaliseerd

De beoordelingen van tabel 6.1 zijn divers van karakter en niet direct bruikbaar voor het maken van een afweging en een keuze. Een eerste stap om de overzicht en inzicht te geven is het ‘op een noemer’ brengen van de beoordelingen (schaal 1 – 5) en effectscores (de resultaten van GIS-analyses).

Om de kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingen samen te kunnen nemen en (vervolgens in paragraaf 6.4 gewichtensets te kunnen hanteren als onderdeel van een multicriteria-analyse) zijn de beoordelingen en scores uit tabel 6.1 **genormaliseerd**, dat wil zeggen dat ze voor alle beoordelingen zijn teruggebracht tot een schaal tussen 0 en 1. Dit normaliseren vindt als volgt plaats:

- de kwalitatieve scores (range 1 – 5) worden gedeeld door de maximaal toe te kennen score; dat zeggen 5 van de schaal van 1- 5;
- de kwantitatieve scores worden gedeeld door de maximale waarde die voor het betreffende criterium is waargenomen.

Het resultaat hiervan is weergegeven in onderstaand overzicht (tabel 6.2). Er is hierbij een kleurschaal gehanteerd die loopt van groen (nul) tot rood (1). Een lage score en een groene kleur duidt voor het betreffende aspect en de betreffende locatie op een relatief gunstige beoordeling.

Tabel 6.2: Genormaliseerde beoordelingen. Hoe hoger het getal, hoe negatiever de beoordeling.

	normaliseren											
locatie	risico aantasting archeologische waarden	risico aantasting cultuurhistorische waarden Incl NHHW	visueel-landschappelijk	NNN	weidevogelkerngebieden e.d.	gevoeligheid voor broedvogels en niet-broedvogels	aantal potentieel geluidgehinderden	kans op slagschaduw	aantal woningen binnen 1500 m	stillegebied	afmetingen/mogelijk aandeel in opgave VHL	geschiktheid opstelling
1	0,60	0,80	0,80	0,07	0,28	0,46	0,39	0,18	0,38	0,80	0,40	0,60
2	0,60	0,80	0,80	0,00	1,00	0,35	0,32	0,43	0,24	0,80	0,60	0,20
3	0,60	0,20	0,60	0,35	0,00	0,41	0,32	0,10	0,34	0,80	0,40	0,20
4	0,60	0,20	0,40	0,23	0,71	0,44	0,41	0,19	0,47	0,40	0,40	0,20
5	0,60	0,20	1,00	0,00	0,47	0,21	0,19	0,40	0,10	0,40	0,80	1,00
6	0,60	0,20	0,60	0,43	0,49	0,41	0,38	0,68	0,39	0,60	0,20	0,20
7	0,60	0,20	1,00	0,27	0,00	0,38	0,20	1,00	0,16	0,20	0,60	1,00
8	0,60	0,60	1,00	0,48	0,44	0,44	0,34	0,07	0,28	0,80	0,60	1,00
9	0,60	0,60	0,60	0,05	0,67	0,43	0,80	0,29	0,79	0,80	0,40	0,20
10	0,60	0,20	0,20	1,00	0,06	0,54	0,11	0,16	0,12	0,20	0,20	0,20
11	0,60	1,00	1,00	0,00	0,19	0,33	0,31	0,21	0,26	0,20	0,80	1,00
12	0,60	0,20	0,20	0,36	0,00	0,43	1,00	0,59	1,00	0,20	1,00	0,20
13	0,60	0,20	0,60	0,92	0,00	0,38	0,29	0,86	0,32	0,60	0,20	0,20
14	0,60	0,20	0,20	0,60	0,13	0,46	0,20	0,05	0,19	0,40	0,40	0,20

6.4 Beoordeling met behulp van een gewichtensets

6.4.1 Aanpak van de multicriteria-analyse

Ten behoeve van de beoordeling van de locaties is vervolgens een eenvoudige multicriteria-analyse (mca) gebruikt. In deze mca zijn de beoordelingen van de locaties voor de maatgevende beoordelingscriteria samengevoegd. De eerste stap daarin is het normaliseren van de beoordelingen en effectscores (paragraaf 6.3). Vervolgens zijn verschillende gewichtensets bepaald en is per gewichtenset de voorkeursvolgorde van de locaties berekend.

6.4.2 Gewogen rangschikking van de locaties

Perspectieven en rangorde van de locaties

Er is in de mca gebruik gemaakt van een drietal gewichtensets, waarbij telkens 100 punten zijn verdeeld over de criteria. Hoe meer punten hoe zwaarder het betreffende criterium meeweegt. De volgende gewichtensets zijn gebruikt:

		Mens	Groen	Energie
Groen en landschap	risico aantasting archeologische waarden		0	
Groen en landschap	risico aantasting cultuurhistorische waarden Incl NHW)		15	
Groen en landschap	visueel-landschappelijk	15	15	20
Groen en landschap	NNN		15	
Groen en landschap	weidevogelkerngebieden e.d.		10	
Groen en landschap	gevoeligheid voor broedvogels en niet-broedvogels		10	
Gezondheid en milieu	aantal potentieel geluidgehinderden	50		
Gezondheid en milieu	kans op slagschaduw	15		
Vitaliteit en inclusiviteit	aantal woningen binnen 1500 m	15		
Vitaliteit en inclusiviteit	stiltegebied		10	
Locatie	afmetingen/mogelijk aandeel in opgave VHL	5	10	40
Locatie	geschiktheid opstelling		15	40
		100	100	100

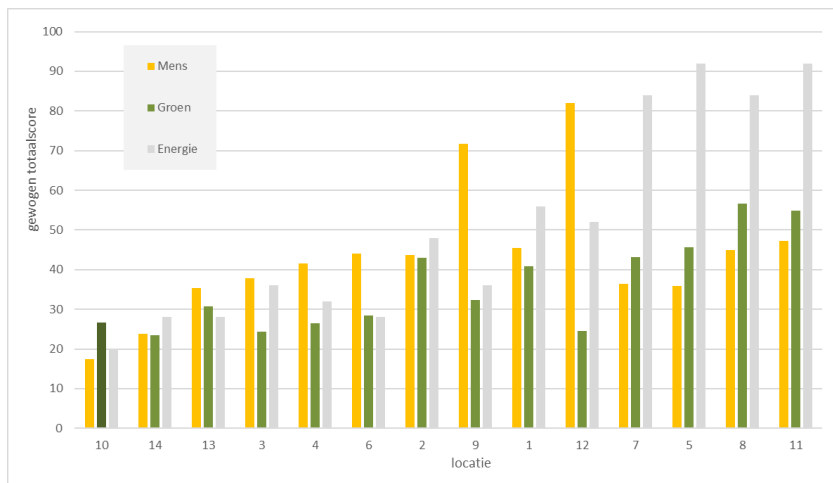
In de gewichtenset **Mens** is veel gewicht toegekend aan de kans op het optreden van geluidhinder en slagschaduw. Daarnaast is gewicht toegekend aan de visueel-landschappelijk effecten, omdat ook de landschappelijke effecten aanleiding kunnen zijn tot hinder.

In de gewichtenset **Groen** zijn de meeste punten toebedeeld aan de aspecten voor natuur en landschap. Omdat hier meerdere criteria zijn opgenomen zijn de punten verdeeld over natuurwaarden (weidevogels, kans op effecten op broedvogels en niet broedvogels) en het ruimtebeslag in het NNN.

Bij de derde gewichtenset **Energie** ligt de nadruk op de geschiktheid van de locatie voor het realiseren van een windpark. Er is daarbij veel gewicht toegekend aan de mogelijkheid om een opstelling langs hoofdinfrastructuur (wetering of snelweg) te realiseren.

Met behulp van deze gewichtensets kunnen gewogen totaalbeoordelingen worden berekend door vermenigvuldiging van de genormaliseerde score met het gewicht van het betreffende criterium. Daarnaast kan (op basis van de gewogen totaalscores) per gewichtenset een voorkeursvolgorder voor de locaties worden bepaald.

Onderstaande figuur 6.1 toont de gewogen totaalscores van de 14 locaties voor de drie gewichtensets, figuur 6.2 de rangordes van de locaties bij de drie gewichtensets.



Figuur 6.1: Gewogen totaalscore voor de 14 locaties (gerangschikt op de gemiddelde score voor de drie gewichtensets). Hoe lager, hoe beter

Bij deze aanpak van de beoordeling en rangschikking van de locaties komen de locaties 10, 14 en 13 als meest geschikt locaties in beeld. Daarnaast zijn ook de locaties 6, 3 en 4 relatief gunstig. De locaties 5, 8 en 11 vormen de achterhoede.



Figuur 6.2: Rangorde van de 14 locaties op basis van de gewogen totaalscore voor de 14 locaties (gerangschikt op de gemiddelde score voor de drie gewichtensets)

Eén of meerdere locaties nodig?

Vanwege het beperken van de omgevingsimpact ligt het voor de hand om windenergie te concentreren. De omgevingseffecten van een enkele lijnopstelling van drie of vier turbines zijn kleiner dan die van twee of drie opstellingen van één of twee turbines. Dit kan bijvoorbeeld worden afgeleid uit de berekende geluidcontouren voor de lijnopstellingen.

Gezien het vermogen van de (zeer) kleine turbines kan worden geconstateerd dat om aan de gemeentelijk opgave te kunnen voldoen een zeer groot aantal turbines moet worden gerealiseerd. Dit lijkt ruimtelijk een weinig realistische opties.

Voor de keuze tussen een grote of zeer grote turbine doet dit rapport geen uitspraken. Van een zeer grote turbine is een kleiner aantal nodig en is de bijdrage aan de energietransitie groter. Voor de kans op geluidhinder is het verschil gering (zoals ook blijkt uit de berekende geluidcontouren), maar de landschappelijke impact is groter. Voor de energieopbrengst zijn zeer grote turbines te verkiezen dan mindergrote turbines omdat de (gemiddelde) windsnelheid op grotere hoogte groter is dan dicht bij het maaiveld en de energieopbrengst zich tot de derde macht verhoudt tot de windsnelheid.

Relatie met verstedelijkingsvraagstukken van de Omgevingsvisie

In het kader van het MER voor de omgevingsvisie wordt nog een nadere analyse uitgevoerd van de relatie van de windlocaties met andere ruimtelijke opgaves van de gemeente Vijfheerenlanden, met name de verstedelijkingsopgave.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

E. lex.runia@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.