PlanMER windenergie

Afwegingskader duurzame energie

Gemeente Meierijstad

720180 | v2.0

2-9-2022



Pondera

Hoofdvestiging Nederland
Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 – pondera (088-7663372)
info@ponderaconsult.com

Postadres
Postbus 919
6800 AX Arnhem

Vestiging South East Asia
Jl. Mampang Prapatan XV no 18
Mampang
Jakarta Selatan 12790
Indonesia

Vestiging North East Asia
Suite 1718, Officia Building 92
Saemunan-ro, Jongno-gu
Seoul Province
Republic of Korea

Colofon

Soort document
PlanMER windenergie

Projectnaam
Afwegingskader duurzame energie

Versienummer
V2.0

Datum
2-9-2022

Project nummer
720180

Opdrachtgever
Gemeente Meierijstad

Auteur
Paul Janssen, John van de Lagemaat, Joeri de Bekker

Nagekeken door
Annemarie Kristen

Disclaimer
In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing.

EIK ISO 9001:2015 gecertificeerd

Samenvatting

Aanleiding

De gemeente Meierijstad wil in 2050 CO_2-neutraal zijn. Dit is vastgelegd in de duurzaamheidsvisie[1]. In 2020 is de eerste stap gezet door het vaststellen van het beleidskader 'De toekomst van zon en wind in Meierijstad.' Daarnaast zijn er in het kader van de Regionale Energiestrategie (RES) afspraken gemaakt over de duurzame energie opwek binnen de regio en de gemeente. De gemeente wil een integraal afwegingskader duurzame energie opstellen met daarin de regels en kaders voor verschillende vormen van duurzame energie. Onderdeel daarvan zijn afspraken rondom de toepassing van windenergie. In het kader hiervan wordt een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit document betreft het planMER[2].

Zoekgebieden en voorbeeldopstellingen

Als basis voor het planMER is eerst gekeken waar in de gemeente Meierijstad en een deel van de omliggende gemeentes potentiële ruimte bestaat voor moderne windturbines op basis van harde belemmeringen, zoals de afstand tot woningen en infrastructuur. De gebieden in de omliggende gemeenten zijn meegenomen om eventuele grensoverschrijdende kansen en effecten mee te kunnen nemen. De locaties die op milieueffecten worden beoordeeld in het planMER zijn gebaseerd op eerdere keuzes voor zoekgebieden uit het beleidskader 'De toekomst van zon en wind in Meierijstad' (2020) en een geactualiseerde analyse naar harde beperkingen voor windenergie. Een uitgebreide analyse is te vinden in bijlage 2. Op deze wijze zijn vier zoekgebieden geselecteerd (zie figuur S.1):

1. Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279;
2. Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;
3. Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;
4. Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279 (4A en 4B).

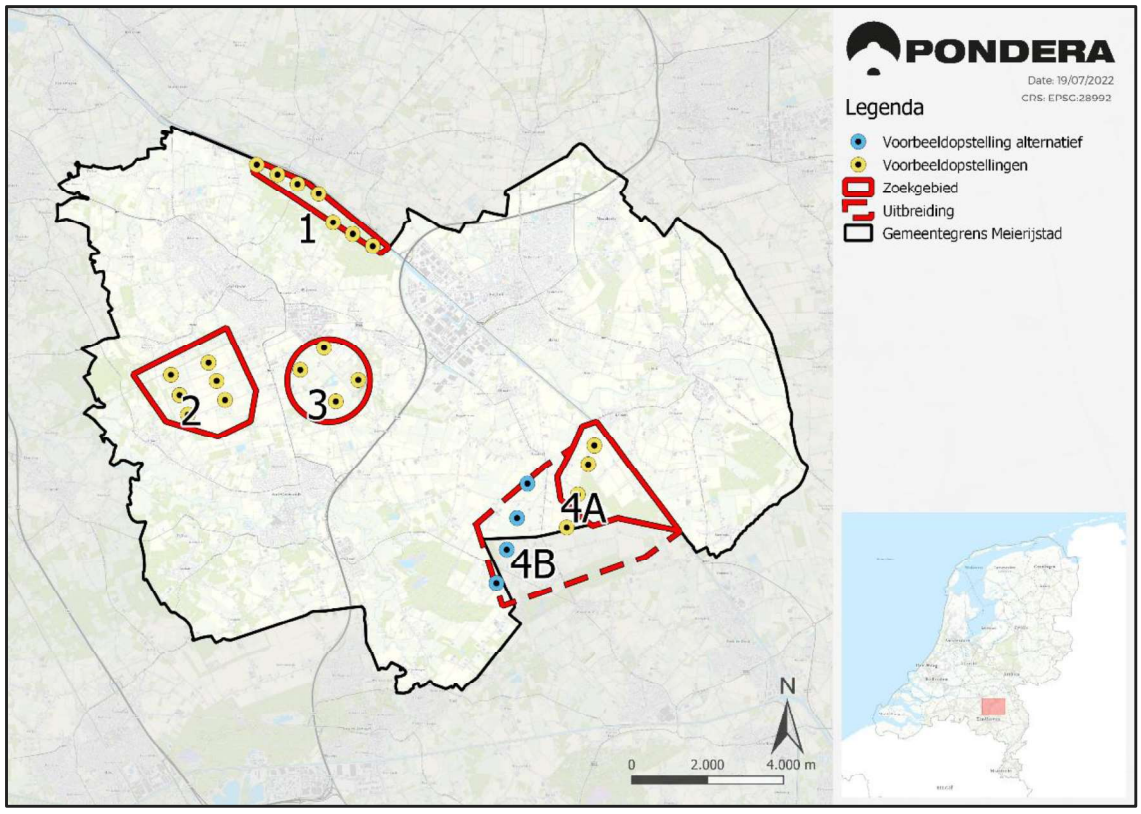
Voor een aantal milieuaspecten, waaronder het bepalen van de geluidseffecten, is een concrete opstelling van windturbines nodig. Daarom is per zoekgebied een voorbeeldopstelling gemaakt. De zoekgebieden zijn daarbij zoveel mogelijk 'gevuld' om de maximale effecten te kunnen onderzoeken. Daarbij is wel rekening gehouden met de benodigde onderlinge afstand tussen de windturbines en is er gekozen voor een logische opstelling in het landschap (uitgaan van lijnen of clusters). Het betekent echter niet dat deze opstellingen ook daadwerkelijk gerealiseerd worden, ze zijn puur illustratief en gebruikt om de meer kwantitatieve milieu-informatie te kunnen verzamelen.

In Figuur S.1 zijn de voorbeeldopstellingen per zoekgebied weergegeven. Voor gebied 4 (Het Lijnt) zijn twee mogelijkheden opgenomen: één waarbij alle windturbines op het grondgebied van de gemeente Meierijstad staan (4A) en één waarbij ook een windturbine in de lijn op grondgebied van de gemeente Laarbeek is gepositioneerd (4B) . Dit laatste is in afstemming met de buurgemeenten gedaan.

[1] http://docplayer.nl/105372472-Duurzaamheidsvisie-meierijstad-samen-werken-aan-een-duurzaam-meierijstad-in-2050.html

[2] Het onderscheid tussen het planMER en het projectMER is in Kader 1.1 (pagina 6) kort toegelicht.

Figuur S.1 Zoekgebieden met voorbeeldopstellingen



Algemene uitkomsten MER

In dit planMER zijn vier zoekgebieden (in totaal vijf alternatieven) onderzocht op de geschiktheid voor het realiseren van windenergie. Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn een aantal algemene conclusies te trekken en worden per zoekgebied nog enkele specifieke aspecten benoemd. Ook zijn in het planMER de mogelijkheden voor mitigerende maatrelen benoemd; Dit zijn maatregelen die genomen kunnen worden om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen.

In tabel S1 zijn de effectbeoordelingsscores per alternatief opgenomen voor alle milieuaspecten. Na deze overzichtstabel gaan we in op de verschillende milieuaspecten. Hieronder belichten we eerst nog twee algemene aandachtspunten die voor alle zoekgebieden en alternatieven een rol spelen.

Normen geluid, slagschaduw en externe veiligheid

De huidige wetgeving op het vlak van geluid, slagschaduw en externe veiligheid van windturbines is momenteel buiten werking en wordt daarom herzien. Daarvoor wordt op landelijk niveau een planMER doorlopen en zal mede op basis van de uitkomsten van dit planMER een herziening van het Activiteitenbesluit- en regeling plaatsvinden. Dit proces is naar verwachting in 2023 afgerond. Met name op het gebied van geluid is er veel maatschappelijke en politieke discussie over de hoogte van de normen. De uitkomsten van deze discussie en de nieuwe normen kunnen gevolgen hebben voor de realiseerbaarheid van windenergie binnen de verschillende zoekgebieden. In dit planMER is zoveel

mogelijk rekening gehouden met deze onzekerheid door niet alleen de huidige normstelling als maatstaf te hanteren, maar breed in beeld te brengen welke effecten er optreden binnen de zoekgebieden

Radarverstoring

Uit het radarverstoringsonderzoek dat is uitgevoerd door TNO blijkt dat geen van de voorbeeldopstellingen in de zoekgebieden momenteel kan voldoen aan de vereiste 90% detectiekans. Dit betekent dat het ministerie van Defensie naar verwachting geen verklaring van geen bedenkingen zal afgeven voor een initiatief. Na overleg met TNO blijkt dat ook in geval andere keuzes qua windturbinetype, lagere hoogte of opstellingsconfiguratie gemaakt worden het niet aannemelijk is dat dan wel voldaan kan worden aan deze eisen. Het gat tussen de benodigde radardetectiekans en de berekende kansen is daarvoor te groot. Voornaamste reden hiervoor is het feit dat alle locaties binnen de (strengste) 500 voet-normhoogtecontour liggen, waarbinnen het aanzienlijk lastiger is om te voldoen aan de norm. Mitigerende maatregelen zouden kunnen bestaan uit het plaatsen van aanvullende steunradars om de dekking te verbeteren, wijziging van de wet- en regelgeving of technische ontwikkelingen aan de radarapparatuur die ervoor zorgen dat de verstoring door windturbines minder problemen oplevert. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope en invloedssfeer van de gemeente Meierijstad. De uitkomsten van het radaronderzoek leiden er daarom op dit moment toe dat in geen van de zoekgebieden windenergie gerealiseerd kan worden. Daarom is in dit planMER ook geen keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief.

Omdat het probleem met radarverstoring op meer plekken in Nederland belemmeringen oplevert voor windenergie is het mogelijk is dat in de toekomst op landelijk niveau een (technische) oplossing wordt gevonden. Daarom is hieronder wel per zoekgebied een conclusie gegeven en wordt – buiten het radarverstoringsvraagstuk – geschetst of en onder welke voorwaarden de zoekgebieden geschikt zijn voor de realisatie van windenergie.

Toelichting scoringstabel

Onderstaand worden in Tabel S.1 de scores voor de verschillende zoekgebieden uit bovenstaande scoringstabel verder toegelicht. De wat minder of niet onderscheidende milieuaspecten worden kort in algemene zin besproken. Daarnaast worden de relevante milieuaspecten in de volgende paragraaf per zoekgebied nader toegelicht. Het aspect gezondheid maakt impliciet deel uit van andere hoofdstukken in het planMER, aangezien daar de effecten worden beschreven en beoordeeld die mogelijk gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid. Om te verhinderen dat geluid, slagschaduw en externe veiligheid tweemaal in de alternatievenvergelijking voorkomen, worden deze aspecten niet nogmaals kwantitatief benaderd. Daarom komt dit hoofdstuk niet terug in de scoringstabel. Dat geldt ook voor mogelijke effecten op recreatie en toerisme. Dit is kwalitatief beschreven en niet onderscheidend gemaakt per zoekgebied.

Tabel S.1 Beoordeling alternatieven

	Zoekgebied				
Milieuaspect	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
Energieopbrengst en vermeden emissie					
Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	++	+/++	+/++	+/++	+/++
Netaansluiting	--	-	0	--	--
Geluid					

	Zoekgebied				
Milieuaspect	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
Aantal gehinderden	--	0/-	-/--	0/-	0/-
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	-	-	-	--	--
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	--	-	-	-	-
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB	--	-	--	-	-
Cumulatie met andere geluidbronnen	-/--	-	--	-/--	0
Slagschaduw					
Aantal woningen met slagschaduw totaal per windturbine	--	-	--	-	0/-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0 – 6 uur per jaar	--	-/--	--	-	-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	--	-	-/--	--	-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	-/--	-	-/--	--	--
Natuur					
Effectbeoordeling Natura 2000	0	0	0	0	0
Effectbeoordeling Soorten	-	-	-	0/-	0/-
Effectbeoordeling Natuur Netwerk Brabant (NNB)	--	0	0/-	0/-	0
Effectbeoordeling gemeentelijke weidevogelgebieden	0	-	0/-	-	0/-
Landschap					
Invloed openheid	--/-	--/-	-	--/-	--/-
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+/++	0/+	0/+	--/-	--/-
Regelmatigheid	0/-	+	+	0/-	+
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	0/+	0/-	0/-	+	+
Zichtbaarheid	--/-	-	-	0/-	0/-
Invloed op de visuele rust	--/-	--/-	-	-	-
Verlichting	--/-	-	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie					
Cultuurhistorische waarden	-	-	-	0/-	0/-
Archeologische waarden	-	0	0	-	-
Water en bodem					
Watersysteem en watergangen	0	0	0	0	0
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-

	Zoekgebied				
Milieuaspect	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
Bodemkwaliteit	0	0	-	0	0
Veiligheid					
(Beperkt) kwetsbare objecten	0	0	--	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0
Industrie en risicovolle inrichtingen	0	-	0	-	-
Dijklichamen en Waterkering	-	0	0	-	0
Ruimtegebruik					
Huidige functie	--	0	-	0	0
Radar	--	--	--	--	--
Straalpaden	-	0	-	0	0

Niet onderscheidende aspecten

Uit de beoordeling en de tabel blijkt dat meerdere milieuaspecten niet of minder onderscheidend zijn. Effecten op Natura-2000 gebieden zijn voor alle zoekgebieden afwezig gezien deze gebieden niet in de nabijheid van de zoekgebieden te vinden zijn. De windturbines in de voorbeeldopstelling hebben in alle zoekgebieden geen effect op het watersysteem en watergangen. De alternatieven scoren allen negatief op effecten op hemelwaterafvoer, daarmee is het niet onderscheidend. Daarnaast zijn deze effecten goed te mitigeren door het compenseren middels aanvullende waterberging. Qua effecten op infrastructuur scoren alle alternatieven neutraal, er vindt geen wiekoverslag over openbare wegen plaats, omdat hier in de eerste selectie van gebieden al rekening mee gehouden is. De effecten op radarsystemen zijn bovenstaand al toegelicht.

Naast milieuaspecten die voor elk alternatief gelijk zijn bestaan er ook milieuaspecten die vanuit de scoringstabel en beoordelingssystematiek onderscheidend zijn, maar in de praktijk uiteindelijk minder onderscheidend zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor de afstand tot de netaansluiting. Hoewel een grotere afstand kan betekenen dat er een grotere kans is op milieueffecten, is dit aspect voornamelijk een economisch aandachtspunt. Op dit moment is er geen netcapaciteit beschikbaar en is het zeer aannemelijk dat het elektriciteitsnet op termijn uitgebreid gaat worden. Waar en hoe deze uitbreiding er precies uit zal zien is nog niet bekend en mede afhankelijk van waar er vraag ontstaat naar transportcapaciteit. Een ander aspect zijn de effecten op cultuurhistorische waarden. Die zijn in de scoretabel groter in zoekgebied 4 (A en B) door de aanwezigheid van enkele monumentale gebouwen. In het kader van geluid moet er echter al ruime afstand tot deze specifieke gebouwen worden gehouden, waardoor een effect op deze monumenten daarmee uitgesloten is. Effecten op archeologische waarden zijn op basis van dit detailniveau onderscheidend, maar onderzoek op specifieke locaties zal uit moeten wijzen of dit ook daadwerkelijk het geval is. Veelal is dit echter ook goed te mitigeren. Straalpaden zijn (ruimtelijk) niet beschermd, daarmee wordt de aanwezigheid van straalpaden alleen als ruimtelijk aandachtspunt vermeld.

Toelichting scores per alternatief

Zoekgebied 1

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied op een aantal milieuaspecten slecht scoort. De belangrijkste punten zijn de effecten op leefomgeving, natuur, ruimtegebruik, landschap en waterkeringen. Voor het aspect leefomgeving valt op dat er nog relatief veel woningen in en rond het gebied aanwezig zijn, waardoor op dit aspect negatief gescoord wordt. Afhankelijk van de hoogte van de normstelling voor geluid zal het daardoor lastiger worden windenergie te realiseren. De realisatie van windenergie zal daarnaast leiden tot een substantieel areaalverlies aan NNB gebied en daarmee heeft het alternatief grote effecten op het huidige ruimtegebruik. Ook zijn effecten op aanwezige soorten niet op voorhand uit te sluiten. Landschappelijk gezien scoort de opstelling slechter doordat het niet mogelijk is alle windturbines evenwijdig aan het kanaal te positioneren. Tot slot ligt het zoekgebied parallel aan de Zuid Willemsvaart. Effecten op de waterkering zijn niet op voorhand uit te sluiten, waardoor licht negatief gescoord wordt op dit aspect. Door het aantal windturbines scoort dit alternatief wel het beste op elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 1 een aantal substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie en het daarmee voor de hand ligt dit zoekgebied als ongeschikt aan te merken.

Zoekgebied 2

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied relatief goed scoort, al zijn er ook in dit gebied enkele aandachtspunten. Er is relatief weinig (woon)bebouwing aanwezig in dit gebied, waardoor de effecten op leefomgeving beter scoren in vergelijking met de andere zoekgebieden. Tegelijkertijd leidt het open landschap ertoe dat bijvoorbeeld voor slagschaduw weinig of geen sprake is van afscherming en de windturbines goed zichtbaar zullen zijn in de omgeving. Er zijn geen belangrijke NNB gebieden aanwezig in dit zoekgebied, al is er wel sprake van gemeentelijk aangewezen weidevogelbeheergebieden. In een vervolgfase is aanvullend (veld)onderzoek nodig om effecten op deze gebieden en betreffende (vogel)soorten nader te beoordelen, al worden gezien de gebiedskenmerken op voorhand geen risico's verwacht die van zodanige omvang zijn dat dit een struikelblok zal zijn voor de realisatie van windenergie.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 2 geen substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie en het daarmee geschikt is voor de toepassing van windturbines. Behoudens de eerder genoemde beperking i.v.m. radar (locatie op dit moment niet geschikt) die voor ieder zoekgebied geldt.

Zoekgebied 3

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied op een aantal milieuaspecten belemmeringen kent. De belangrijkste punten zijn de effecten op leefomgeving, veiligheid en ruimtegebruik. Er zijn in dit zoekgebied relatief veel gehinderden per windturbine als gevolg van geluid en slagschaduw. Dit komt door de aanwezigheid van verspreid liggende bebouwing. Daarnaast is er potentieel sprake van cumulatie met andere geluidsbronnen door het nabijgelegen industrieterrein aan de noordzijde van het plangebied. Het industrieterrein zorgt er ook voor dat het gebied slechter scoort op veiligheid door de mogelijke aanwezigheid van (beperkt) kwetsbare objecten, die beperkingen aan de plaatsingsruimte hier opleveren. Verder omvat een deel van het zoekgebied de voormalige stortplaats Vlagheide. Qua effecten op het huidige ruimtegebruik kan de toepassing van een windturbine op deze stortplaats mogelijk conflicteren met de beoogde recreatieve functie van dit gebied. Tot slot ligt er een NNB gebied direct rond de voormalige stortplaats, dat mogelijk invloed ondervindt van de realisatie van een windturbine op deze locatie.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 3 enkele substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie. Door de turbineposities anders te kiezen en terug te gaan naar drie in plaats van vier windturbines kunnen deze effecten worden verminderd. Het gebied is daarmee beperkt geschikt voor de toepassing van windturbines.

Zoekgebied 4A

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied een aantal aandachtspunten kent. Met name op landschappelijke herkenbaarheid van de opstelling wordt negatief gescoord. Ook scoort dit gebied slechter op het aspect geluidbelasting per windturbine. Dit heeft met name te maken met de lintbebouwing aan beide zijden van de windturbines. Hierdoor is er ook een beperktere schuifruimte om effecten te kunnen mitigeren. Vanuit natuurperspectief is dit zoekgebied de locatie met de minste ecologische risico's.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat binnen zoekgebied 4A het aspect geluid met name een belemmering vormt. Vooral in relatie tot de beperkte schuifruimte door de omliggende bebouwing. Deze effecten zijn deels te mitigeren door de onderste of bovenste windturbine af te laten vallen en te kiezen voor een stil windturbinetype. Daarmee is dit zoekgebied als beperkt geschikt aan te merken.

Zoekgebied 4B

Dit zoekgebied is als variant op zoekgebied 4A opgenomen. Bijzonder aan dit zoekgebied in vergelijking met de andere vier is dat deze gemeentegrens overstijgend is en een deel op het grondgebied van de gemeente Laarbeek valt. Om een logische aaneengesloten windturbineopstelling te kunnen realiseren bestaande uit minimaal drie windturbines is ook het grondgebied in de buurgemeente nodig. Dit betekent wel dat er onzekerheid bestaat over de haalbaarheid van een project in dit zoekgebied, omdat mogelijk niet aan de provinciale eisen kan worden voldaan, indien de windturbine in de buurgemeente niet kan worden gerealiseerd.
Uit de effectbeoordeling blijkt verder dat dit gebied een aantal aandachtspunten kent. Vanuit het perspectief landschap scoort dit zoekgebied slecht op landschappelijke herkenbaarheid. In het gebied liggen relatief veel verspreid liggende woningen die binnen de L_{den} 45 dB contour van de voorbeeldopstelling vallen. Dit heeft net als in zoekgebied 4A met name te maken met de lintbebouwing aan beide zijden van de windturbineopstelling. Hierdoor is er een beperktere schuifruimte. Tot slot liggen een hoogspanningsverbinding en buisleiding aan de zuidzijde van het zoekgebied. De buisleiding zorgt mogelijk voor beperkingen voor de ruimte voor windturbines in dit deel van het zoekgebied, waardoor dit licht negatief scoort.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 4B enkele substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie. Met name de beperkte schuifruimte door de omliggende bebouwing in relatie tot geluidseffecten kan een probleem opleveren. Daarmee is dit zoekgebied als beperkt geschikt aan te merken.

Optimalisatiemogelijkheden per zoekgebied

Zoekgebied 1

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit zeven windturbines. Een van de mogelijkheden om effecten te verminderen is het reduceren van het aantal windturbines. Daarmee zal de milieubelasting als gevolg van geluid lager worden en zal ook optredend areaalverlies kleiner zijn. Tegelijkertijd zal nog altijd sprake zijn van areaalverlies, ook in het

geval slechts drie windturbines (minimumaantal vanuit provinciale verordening) worden gerealiseerd. Daarnaast levert dit minder duurzame elektriciteit op. Ten aanzien van de mogelijke effecten op de waterkering kunnen de windturbines verder van de waterkering af geplaatst worden. Dit leidt er echter wel toe dat de connectie met de infrastructuur – die vanuit landschappelijk oogpunt positief is – minder duidelijk is.

Zoekgebied 2

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit zes windturbines. Een van de mogelijkheden om effecten te verminderen is het reduceren van het aantal windturbines. Dit levert echter minder duurzame elektriciteit op. Verder is er in dit gebied voldoende schuifruimte aanwezig om tot een optimale opstelling te komen. Door het benutten van schuifruimte kunnen effecten als gevolg van geluid en slagschaduw worden verminderd. Ook zijn maatregelen aan de windturbines (bijv. keuze voor een stille windturbine) een mogelijkheid om effecten op de leefomgeving te verminderen.

Zoekgebied 3

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit vier windturbines. Een van de mogelijkheden om negatieve effecten te verminderen is het reduceren van het aantal tot drie windturbines. Daarmee zou een van de locaties (op de voormalige stortplaats) af kunnen vallen. Verder is er (beperkte) schuifruimte waardoor de effecten qua externe veiligheid mogelijk gemitigeerd kunnen worden. Ook zijn maatregelen aan de windturbines een mogelijkheid om effecten op de leefomgeving te verminderen.

Zoekgebied 4A

De schuifruimte binnen dit zoekgebied is beperkt. Geluidseffecten van dit alternatief zijn deels te mitigeren door de onderste of bovenste windturbine in de voorbeeldopstelling af te laten vallen en te kiezen voor een stil windturbinetype. Ook zijn maatregelen aan de windturbines een mogelijkheid om effecten op de leefomgeving te verminderen.

Zoekgebied 4B

De schuifruimte binnen dit zoekgebied is eveneens beperkt. Geluidseffecten van dit alternatief zijn deels te mitigeren door de onderste of bovenste windturbine in de voorbeeldopstelling af te laten vallen en te kiezen voor een stil windturbinetype. Ook zijn maatregelen aan de windturbines een mogelijkheid om effecten op de leefomgeving te verminderen.

Vervolg

De uitkomsten van dit planMER zullen gebruikt worden voor het opstellen van het afwegingskader duurzame energie. Omdat er op dit moment geen uitvoerbare alternatieven zijn als gevolg van het aspect radarverstoring is geen voorkeursalternatief gekozen. Indien dit knelpunt wordt opgelost kan op basis van dit planMER een keuze worden gemaakt voor locaties voor de verdere realisatie van windenergie in de gemeente Meierijstad.


PONDERA

PONDERA

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding voor dit planMER 4
1.2 Participatie 5
1.3 Milieueffectrapportage 5
1.4 M.e.r.-procedure en besluitvorming 6
1.5 Inspraak en advies 7
1.6 Initiatiefnemer en bevoegd gezag 7
1.7 Leeswijzer 8

2 Beleidskader 9
2.1 Mondiaal en Europees beleid 9
2.2 Rijksbeleid 9
2.3 Provinciaal beleid 11
2.4 Regionaal beleid: Regionale energiestrategieën 13
2.5 Gemeentelijk beleid 15

3 Voorgenomen activiteit en alternatieven 17
3.1 Voornemen 17
3.2 Locatiealternatieven 19
3.3 Voorbeeldopstellingen windturbines 25
3.4 Referentiesituatie 27

4 Werkwijze en aanpak milieubeoordeling 29
4.1 Inleiding 29
4.2 Beoordelingskader 29

5 Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies 33
5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 33
5.2 Referentiesituatie 36
5.3 Beoordeling effecten per alternatief 36
5.4 Effecten aanleg- en eindfase en netaansluiting 36
5.5 Cumulatie 39
5.6 Mitigerende maatregelen en optimalisatiemogelijkheden 39

6 Leefomgeving 40
6.1 Inleiding 40
6.2 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria geluid 40
6.3 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria slagschaduw 45
6.4 Referentiesituatie 46
6.5 Beoordeling effecten per alternatief 50
6.6 Effecten aanlegfase en netaansluiting 57
6.7 Mitigatie- en optimalisatiemogelijkheden 58

7 Gezondheid 60
7.1 Inleiding 60

7.2 Stand van zaken (wetenschappelijke) studies windturbines en gezondheid 60
7.3 Fysieke aspecten van windturbines en gezondheid 66
7.4 Conclusie 70

8 Natuur 71
8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 71
8.2 Referentiesituatie 76
8.3 Beschrijving effecten 79
8.4 Mitigerende maatregelen en optimalisatie 87
8.5 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling 88

9 Landschap 89
9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader 89
9.2 Referentiesituatie 93
9.3 Effectbeoordeling 96
9.4 Effecten aanlegfase 104
9.5 Cumulatie 104
9.6 Mitigerende maatregelen 106
9.7 Samenvatting effectscores 106

10 Cultuurhistorie en archeologie 108
10.1 Inleiding 108
10.2 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 108
10.3 Beoordelingskader 112
10.4 Referentiesituatie 113
10.5 Beoordeling effecten per alternatief 115
10.6 Effecten aanlegfase en netaansluiting 116
10.7 Mitigatie- en optimalisatiemogelijkheden 117
10.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling 118

11 Recreatie en toerisme 119
11.1 Inleiding 119
11.2 Bespreking onderzoeken en effect op toerisme en recreatie 119
11.3 Conclusie 121

12 Waterhuishouding en bodem 122
12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria 122
12.2 Referentiesituatie 125
12.3 Beoordeling effecten per alternatief 126
12.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting 129
12.5 Mitigerende maatregelen 131
12.6 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling 132

13 Veiligheid 133
13.1 Beleid en wetgeving 133
13.2 Beoordelingskader 134
13.3 Referentiesituatie 138
13.4 Effecten alternatieven 139

13.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting 144
13.6 Cumulatie 144
13.7 Mitigerende maatregelen 144
13.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling 145

14 Ruimtegebruik 146
14.1 Beleid en wetgeving 146
14.2 Bepaling effecten en beoordelingskader 146
14.3 Referentiesituatie 149
14.4 Beoordeling effecten per alternatief 149
14.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting 154
14.6 Cumulatie 154
14.7 Mitigerende maatregelen en optimalisatiemogelijkheden 154
14.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling 155

15 Conclusie 156
15.1 Inleiding 156
15.2 Samenvatting milieueffecten en beoordeling 156
15.3 Conclusies en aandachtspunten 158
15.4 Leemten in kennis en informatie 162
15.5 Evaluatie en monitoring 163

Bijlage 1 Begrippenlijst
Bijlage 2 Analyse zoekgebieden
Bijlage 3 Indicatieve opbrengstberekening
Bijlage 4 Onderzoek akoestiek en slagschaduw
Bijlage 5 Ecologisch onderzoek Bureau Waardenburg
Bijlage 6 Externe veiligheidsanalyse
Bijlage 7 Radaronderzoek TNO

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor dit planMER

De gemeente Meierijstad wil in 2050 CO_2-neutraal zijn. Dit is vastgelegd in de duurzaamheidsvisie[3]. In 2020 is de eerste stap gezet door het vaststellen van het beleidskader 'De toekomst van zon en wind in Meierijstad.' Daarnaast zijn er in het kader van de Regionale Energiestrategie (RES) afspraken gemaakt over de duurzame energie opwek binnen de regio en de gemeente. In het genoemde lokale beleidskader is een afwegingskader voor zonne-energie opgenomen, maar voor windenergie is er alleen een globale verkenning naar de technische mogelijkheden gedaan. Door het uitsluiten van de gebieden met een harde belemmering (bijv. geluidscontouren en veiligheidsafstanden) zijn daarbij vier kansrijke gebieden naar voren gekomen. Het op te stellen 'Afwegingskader Windenergie' is daarmee een logische vervolgstap in dit traject. In 2020 is er door de gemeente een 'Routekaart Implementatie Windenergie Meierijstad' opgesteld. Deze is besproken tijdens de beeldvormende avond op 25 november 2020. Deze routekaart vormt de basis voor het opstellen van het Afwegingskader Windenergie.

Om te komen tot een robuust en breed gedragen afwegingskader is het proces conform de routekaart opgedeeld in een drietal fasen (Figuur 1.1).

Figuur 1.1 Fasen richting afwegingskader

Het laatste onderdeel van fase 3 is daarbij het vaststellen van het afwegingskader door de gemeenteraad.

Binnen het onderzoek in fase 2 wordt deze plan-m.e.r. voor windenergie binnen de verschillende kansrijke gebieden opgesteld. Deze zijn bepaald aan de hand van een ruimtelijke analyse. Uiteindelijk leidt het plan-m.e.r. tot het in beeld brengen van de milieugevolgen van het realiseren van windenergie in de verschillende gebieden. Deze informatie helpt bij het maken van een vergelijking tussen de gebieden en op basis hiervan kan worden uitgesproken of en zo ja welke gebieden wel/niet kunnen worden benut voor windenergie en onder welke randvoorwaarden.

De aftrap (fase 1) voor het uitvoeren van onderzoek (fase 2) werd gevormd door het opstellen van de onderzoeksagenda, ofwel de notitie reikwijdte en detailniveau (NRD). De gemeente Meierijstad heeft vanwege het belang van vroegtijdige participatie ervoor gekozen om naast de mogelijkheid tot het indienen van zienswijzen op de NRD, ook al tijdens het opstellen van de NRD input vanuit belanghebbenden mee te nemen. Hen is gevraagd welke thema's onderzocht moeten worden in het planMER. In de volgende paragraaf is dit participatietraject verder uitgewerkt.

[3] http://docplayer.nl/105372472-Duurzaamheidsvisie-meierijstad-samen-werken-aan-een-duurzaam-meierijstad-in-2050.html

1.2 Participatie

Om de belangen en standpunten van inwoners, bedrijven, (maatschappelijke) organisaties en overheden goed mee te nemen is er expliciete aandacht voor participatie en communicatie in de verschillende fasen van het proces. Daarvoor wordt intensief samengewerkt met Awareness, een adviesbureau gespecialiseerd in communicatie over beleid. Zij organiseren de communicatie en de bijeenkomsten in het proces in samenwerking met de gemeente en Pondera. Er is in alle belangrijke tussenstappen ruimte voor inbreng vanuit de verschillende actoren.

‘Participatie aan de tafel’

Voor het participatietraject zijn een aantal verschillende bijeenkomsten georganiseerd. Allereerst enkele losse bijeenkomsten rond het opstellen van de NRD en vervolgens in de eerste helft van 2022 de zogenaamde ‘thematafels’. Die zijn georganiseerd rondom verschillende perspectieven: duurzame energie-opgave/energiemix, landschappelijke inpassing en omwonenden belang/vormgeven lokaal eigendom en participatie. De inbreng uit deze bijeenkomsten is meegenomen in de NRD en wordt ook geadresseerd in dit planMER.

1.3 Milieueffectrapportage

Milieueffectrapportage (m.e.r.) brengt de milieueffecten van een plan of project in beeld voordat de overheid daar een besluit over neemt. Zo wordt het milieubelang in de besluitvorming meegenomen. De onderzoeksresultaten staan in het milieueffectrapport (MER). De afkorting “m.e.r.” gaat dus over de procedure, terwijl met de afkorting “MER” het uiteindelijke milieueffectrapport wordt bedoeld.

Milieueffectrapportage is een instrument ter ondersteuning van de besluitvorming over een plan of project of in dit geval het afwegingskader. Een m.e.r. is dus geen doel op zich, maar is altijd gekoppeld aan een te nemen besluit. Naast het geven van informatie over milieueffecten, is de functie van een m.e.r. ook het stroomlijnen van verschillende procedures.

M.e.r.-plicht

Op grond van nationale en Europese wetgeving is m.e.r. voorgeschreven voor projecten met mogelijk aanzienlijke milieugevolgen. Het doel van de m.e.r. is om te verzekeren dat adequate milieu-informatie beschikbaar is voor de besluitvorming over activiteiten met deze milieugevolgen. In de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage is vastgelegd voor welke activiteiten een milieueffectrapportage moet worden uitgevoerd en welke inhoudelijk vereisten daarbij horen. Dit is vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer.

Afwegingskader en m.e.r.

In het Besluit milieueffectrapportage zijn windparken opgenomen in onderdeel C (m.e.r.-plicht) en D (m.e.r.-beoordelingsplicht) van de bijlage van het besluit. Het betreft categorie C22.2 (windparken van 20 turbines of meer) en D22.2 (windparken met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer, of bestaande uit 10 windturbines of meer). Op voorhand is niet te verwachten dat er ruimte is in de gemeente om windparken van 20 turbines te realiseren, dus er zal geen sprake zijn van een m.e.r.-plicht voor besluiten voor concrete windparken. Omdat het afwegingskader niet direct een windpark mogelijk maakt (bijvoorbeeld via een bestemmingsplanherziening), maar wel een kader schept voor activiteiten die mogelijk m.e.r.-(beoordelings)plichtig zijn (windparken met een vermogen van 15 MW of meer), wordt een

plan-m.e.r. doorlopen. De m.e.r.-procedure mondt uit in het milieueffectrapport (MER). Het onderscheid tussen het planMER en het projectMER wordt in Kader 1.1 kort toegelicht.

Kader 1.1 PlanMER en projectMER

Het verschil tussen een planMER en een projectMER is de scope en het detailniveau.

PlanMER

Een planMER is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen. Dat is de reden voor een planMER voor Meierijstad. Een andere reden voor een planMER kan zijn als voor deze plannen een zogenaamde Passende beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht.

In dit geval wordt het planMER opgesteld ten behoeve van het afwegingskader. Met het afwegingskader wordt een ruimtelijk besluit genomen over mogelijke locaties en randvoorwaarden voor windturbines in de gemeente Meierijstad. Bij het opstellen van het afwegingskader dient een afweging te worden gemaakt over de effecten van het plan. Deze afweging betreft een breed scala aan effecten, zoals sociale- en economische effecten. In het planMER worden de milieueffecten beschreven, als bijdrage aan de belangenafweging. De effectbeschrijving is globaal en heeft tot doel relevante milieu-informatie te leveren om een afweging te kunnen maken welke van de genoemde locaties binnen de gemeente Meierijstad geschikt zijn voor windturbines en welke voorwaarden daarbij horen.

ProjectMER

Een projectMER is vereist voor besluiten over activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Dit betreft bijvoorbeeld het besluit op de aanvraag om een omgevingsvergunning voor een concreet windpark.

Het projectMER heeft betrekking op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark betreft een concrete uitwerking het bepalen van de posities van de windturbines. De effecten van een dergelijke opstelling en van opstellingsvarianten worden door middel van onderzoek in detail bepaald en afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan. Een gedetailleerd projectMER volgt in principe op een globalere planMER.

Voorliggende document betreft een planMER. Daarbij is het belangrijk om aan te geven dat indien een locatie als geschikt en gewenst wordt aangemerkt door de gemeenteraad op basis van onder andere het planMER, er nog onderzoek nodig is over concrete windparkopstellingen en turbine-afmetingen. Het planMER is dus vooral bedoeld om een eerste locatie-afweging te kunnen maken. Het detailniveau sluit daar ook op aan.

1.4 M.e.r.-procedure en besluitvorming

Een m.e.r.-procedure bestaat uit verschillende onderdelen, waarvan het milieueffectrapport (MER) het belangrijkste is. Voor plannen, zoals een afwegingskader, geldt een uitgebreide m.e.r.-procedure. In

Figuur 1.2 zijn de hiermee verbonden procedurestappen in de juiste volgorde vermeld. De stappen tot en met de definitieve Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) zijn inmiddels afgerond. De actuele stap in de m.e.r.-procedure betreft nu het opstellen van het MER.

Figuur 1.2 Hoofdlijnen m.e.r.-procedure



De inhoudelijke vereisten aan een m.e.r. zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (Wm). Dat houdt samengevat in dat een milieueffectrapport wordt opgesteld om de (mogelijke) effecten van het windpark op de leefomgeving, natuur en landschap van het omliggende gebied voor de afweging daarvan bij besluitvorming in beeld te brengen.

1.5 Inspraak en advies

De publicatie van het voorliggende planMER is bedoeld om eenieder te informeren over de uitkomsten van het milieuonderzoek en de procedures. Eenieder kan inspreken en zienswijzen kenbaar maken. Zie voor de inspraaktermijn en de andere relevante informatie de openbare kennisgeving bij dit planMER.

De Commissie voor de m.e.r. zal een advies geven over het planMER. Dit advies wordt betrokken bij de definitieve besluitvorming rond het afwegingskader.

1.6 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

Initiatiefnemer plan

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Meierijstad is initiatiefnemer van het afwegingskader. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van het planMER.

Tabel 1.1 Contactgegevens initiatiefnemer

Bevoegd gezag	**College van B&W Gemeente Meierijstad**
Contactpersoon	Dhr. R. Wouters
Postadres	Postbus 10001, 5460 DA Veghel
Bezoekadres	Stadhuisplein 1, 5461 KN Veghel
E-mailadres	duurzaam@meierijstad.nl

Bevoegd gezag

De gemeenteraad van Meierijstad is bevoegd gezag voor het afwegingskader en het planMER. Het planMER is een bijlage bij het afwegingskader.

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag

Bevoegd gezag	**Gemeenteraad van Meierijstad**
Postadres	Postbus 10001, 5460 DA Veghel
Bezoekadres	Stadhuisplein 1, 5461 KN Veghel
E-mailadres	info@meierijstad.nl

1.7 Leeswijzer

Dit planMER bestaat uit 15 hoofdstukken. Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 het beleidskader en wordt de nut en noodzaak van windenergie beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de achtergrond van het voornemen en de keuze voor de te onderscheiden alternatieven voor windenergiegebieden. Hoofdstuk 4 geeft aan hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstukken 5 tot en met 14 beschrijven per milieuaspect de effecten die optreden. In het concluderende hoofdstuk 15 worden de alternatieven met elkaar vergeleken en wordt afgesloten sluit af met het benoemen van leemten in kennis en evaluatie en monitoring van milieueffecten.

2 Beleidskader

Dit hoofdstuk geeft het beleid weer voor windenergie van Europa, het Rijk, de provincies Noord-Brabant en de gemeente Meierijstad, waarvoor het afwegingskader wordt ontwikkeld. Het beleidskader is relevant omdat dit de achtergrond schetst van het windenergiebeleid in Nederland en kaders bevat voor de concrete ruimtelijke ontwikkeling van windenergie in de zoekgebieden.

2.1 Mondiaal en Europees beleid

In december 2015 zijn op de eenentwintigste klimaatconferentie in Parijs (COP21) 195 landen akkoord gegaan met een nieuw klimaatverdrag dat de uitstoot van broeikasgassen moet terugdringen. De Europese Unie heeft dit verdrag ook medeondertekend.

Voor nu is de Europese ambitie gebaseerd op een politieke overeenstemming[4] waarin een bindende doelstelling ten aanzien van duurzame energieopwekking is vastgelegd. In 2030 moet tenminste 32% van het energieverbruik van de Europese Unie duurzaam zijn opgewekt.

De uitstoot van broeikasgassen dient in 2030 met ten minste 55% te zijn gereduceerd ten opzichte van het niveau van 1990[5]. Dat doel was eerder op 49% gesteld.

2.2 Rijksbeleid

2.2.1 Klimaatwet

In de Klimaatwet zijn de Nederlandse klimaatdoelstellingen wettelijk vastgelegd. De Klimaatwet is op 1 september 2019 in werking getreden. In de Klimaatwet staan drie doelen:

- een vermindering van 49% (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2030;
- een vermindering van 95% (ten opzichte van 1990) van de broeikasgasuitstoot in 2050;
- 100% broeikasgas-neutrale elektriciteit in 2050.

Elke vijf jaar komt er een klimaatplan waarin het klimaatbeleid wordt vastgesteld. Dit klimaatplan past in de systematiek van de Integrale Nationale Energie-en Klimaatplannen die voor de EU moeten worden opgesteld en het klimaatakkoord van Parijs. Het eerste klimaatplan (Klimaatplan 2021-2030) is in april 2020 gepubliceerd[6].

2.2.2 Klimaatplan 2021-2030

De inhoud van het klimaatplan wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoofdlijnen van het klimaatakkoord. Dit bevat maatregelen om tot het reductiedoel van 49% in 2030 te komen. Daarnaast bevat het klimaatplan beleid dat volgt uit Europese verplichtingen en ander lopend beleid.

[4] Energy topics European Commision, Geraadpleegd van: https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energyCommissie (14 april 2021). Geraadpleegd van: http://europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-18-4155_en.htm
[5] Fit for 55: https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/
[6] “Klimaatplan 2021-2010”, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, april 2020. Geraadpleegd van: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2020/04/24/klimaatplan-2021-2030

De volgende beleidslijnen worden ingezet binnen de sector elektriciteit:

- het stimuleren van wind op zee (WOZ) tot 49 TWh in 2030;
- het stimuleren van hernieuwbare energie op land (HOL) tot 35 TWh in 2030;
- het stimuleren van kleinschalige hernieuwbare productie tot circa 10 TWh in 2030;
- het waarborgen van leveringszekerheid;
- investeren in voldoende elektriciteits-infrastructuur.

2.2.3 Klimaat- en Energieverkenning 2020

Volgens de tweede Klimaat en Energieverkenning[7] (KEV) zijn er forse extra doelstellingen nodig om de nationale doelstelling van 49% op broeikasgasuitstoot voor 2030 te halen. Dat betekent een gemiddelde reductie van zes megaton per jaar. Uit de KEV-raming blijkt dat in 2020 ongeveer de helft (drie megaton) per jaar wordt gereduceerd. Dat betekent dat er een behoorlijke opgave rest. Met het aanscherpen van de Europese doelen (Fit for 55) is de reductiedoelstelling voor Nederland ook aangescherpt[8]. Dit betekent voor Nederland een extra reductieverplichting in 2030 van ongeveer 15 megaton in de gebouwde omgeving, de mobiliteit, de landbouw en de lichte industrie, een doel voor groen waterstofgebruik en doelen voor energiebesparing en hernieuwbare energie.

Ontwikkeling verbruikssaldo windenergie

Het aandeel hernieuwbare energie uit wind in Nederland is van 7,3 PJ in 2005 gestegen tot 38,8 PJ in 2019[9]. De prognose voor 2025 en 2030 zijn respectievelijk een ambitie van 160,6 en 233,1 PJ. Dat geeft getalsmatig een beeld van de enorme uitdaging om te voldoen aan de gestelde doelen.

2.2.4 Nationaal Klimaatakkoord (2019)

Om de doelen te halen die in het Klimaatakkoord van Parijs zijn afgesproken heeft Nederland gewerkt aan een nationaal Klimaatakkoord. In het Klimaatakkoord, onder regie van het kabinet, maken bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden concrete afspraken over de maatregelen waarmee de CO_2-uitstoot in Nederland gehalveerd kan worden. Verschillende sectoren denken mee over concrete plannen. De vijf sectortafels zijn: gebouwde omgeving, industrie, landbouw en landgebruik, mobiliteit en elektriciteit. Op 10 juli 2018 is het 'voorstellen voor hoofdlijnen' document gepresenteerd. In december 2018 is het ontwerp van het Klimaatakkoord gepresenteerd. De eerste maanden van 2019 rekende het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) de afspraken door. De doorrekeningen van het ontwerp-Klimaatakkoord door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) toonden aan dat de reductieopgave van 49% gehaald kan worden. Op 28 juni 2019 is het definitieve Klimaatakkoord door het Kabinet gepresenteerd aan de Tweede Kamer.

Het centrale doel van het Klimaatakkoord is het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met ten minste 49% in 2030 ten opzichte van 1990, de verschillende sectoren (zoals gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, elektriciteit, landbouw en landgebruik) hebben hier hun eigen taak en rol in om dit gezamenlijk te bereiken.

[7] "Klimaat- en Energieverkenning 2020" Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), oktober 2020. Geraadpleegd van: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-klimaat-en-energieverkenning2020-3995.pdf
[8] https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/
[9] https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/22/verbruik-hernieuwbare-energie-met-16-procent-gegroeid

Aan de sectortafel 'elektriciteit' zijn afspraken geformuleerd die ertoe moeten leiden dat in 2030 meer dan 70% van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen komt. Een belangrijk doel is daarom het vergroten van de productie van hernieuwbare energie. De omschakeling heeft impact op onze leefomgeving. Gemeenten en provincies hebben hierin met de aanpak van de Regionale Energie Strategieën (RES) een belangrijke rol. Daarbij steunt het kabinet de mogelijkheid voor bewoners om te kunnen participeren in lokale energieprojecten.

De productie van hernieuwbare energie moet vervijfvoudigen. Concreet wordt hierbij gestreefd naar het opschalen van de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen tot 84 TWh (terawattuur). De productie wind op zee moet worden uitgebreid, maar ook de productie zon en wind op land. In de hoofdlijnen staat als doel beschreven dat in 2030 via windenergie en zonne-energie op land 35 TWh wordt gerealiseerd. Ook wordt benadrukt dat de beschikbare ruimte zo efficiënt mogelijk benut moet worden door meervoudig ruimtegebruik. Vraag en aanbod dienen zoveel mogelijk bij elkaar gebracht te worden. Ten slotte is gesteld dat het belangrijk is om te zoeken naar functiecombinaties en aan te sluiten bij specifieke kwaliteiten van het gebied.

Tabel 2.1 Invulling ambities uit het Klimaatakkoord

	49% basispakket	55%
Wind op zee	49 TWh	120 TWh
Hernieuwbaar op land (>15 kW)	35 TWh	
Overige hernieuwbare opties (incl. CO_2 vrij regelbaar vermogen)	PM	
Totaal	84 TWh	

Voor hernieuwbaar op land (35 TWh) wordt vooral gekeken naar wind op land en zonne-energie. Omdat dit bewezen technieken zijn met technische en economische haalbaarheid. Om deze opwekcapaciteit te realiseren is in het Klimaatakkoord opgenomen dat in dertig regio's door gemeenten wordt samengewerkt aan een regionale energiestrategie (RES). In deze RES wordt opgenomen waar en op welke manier deze opwekcapaciteit moet worden gerealiseerd. Windenergie is hierbij een van de belangrijkste opties. Ook in Noord-Brabant is windenergie nodig om de opgave in te vullen. Zoals eerder vermeld is in Europees verband is op 27 juni 2022 een reductie van minimaal 55 procent in 2030 afgesproken. Op dit moment wordt er onderzoek gedaan naar de verhoging van de Nederlandse ambitie. Daar zal door het nieuwe kabinet een beslissing over gemaakt moeten worden. Dat zou leiden tot een opgave van 120 TWh hernieuwbare energie.

2.3 Provinciaal beleid

2.3.1 Provincie Noord Brabant

Omgevingsvisie 2018

Provinciale Staten van Noord-Brabant hebben op 14 december 2018 de nieuwe Omgevingsvisie vastgesteld.[10] Met de Omgevingsvisie streeft de provincie Noord-Brabant naar een energieneutrale samenleving in 2050 en tenminste 50% duurzame energieopwekking in 2030 binnen de eigen provincie. Om een energieneutrale samenleving te bereiken zet de provincie fors in op het besparen van energie enerzijds en het opwekken en gebruiken van duurzame energie anderzijds. Samen met de vier regio's in

[10] "Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant. Visie op de Brabantse leefomgeving", 14 april 2021: https://www.omgevingswetinbrabant.nl/media/1518/omgevingsvisie_definitief.pdf

de provincie wordt een strategie uitgezet om de provinciale doelen te bereiken in een zorgvuldig regionaal proces, gericht op het integraal ontwerpen en ontwikkelen van een moderne energievoorziening van de regio's en de provincie als geheel. Sociale participatie speelt een kern rol in het regionale proces. Er wordt ingezet op een mix van bronnen, waarbij zonne- en windenergie op dit moment de belangrijkste pijlers zijn.

Voor de periode tot 2030 zet de provincie vol in op het mogelijk maken van zoveel mogelijk zon- en windprojecten, binnen de gestelde ruimtelijke spelregels. Draagvlak en sociale randvoorwaarden zijn daarbij belangrijk.

Omgevingsverordening Noord-Brabant

Met het ingaan van de Omgevingswet moeten de provincies naast een omgevingsvisie ook een omgevingsverordening (OV) hebben. In de laatstgenoemde staan alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving bij elkaar. Omdat de het ingaan van de Omgevingswet is uitgesteld geldt er tot die tijd een interim omgevingsverordening (IOV).

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant hebben het ontwerp van de Omgevingsverordening vastgesteld. Onderstaand artikel (4.51) geeft een overzicht van de instructieregels voor windturbines in landelijk gebied.

> *"**Artikel 4.51 Windturbines in landelijk gebied''***
>
> Lid 1
>
> Een omgevingsplan van toepassing op Landelijk gebied kan de ontwikkeling van windturbines met een bouwhoogte van tenminste 25 meter, gemeten van de bovenkant van de fundering tot aan de wiekenas, mogelijk maken als is voldaan aan de volgende voorwaarden:
>
> a) de windturbines passen in de gewenste ontwikkelingsrichting, bedoeld in Artikel 4.13;
> b) het betreft een geclusterde opstelling van minimaal drie windturbines;
> c) de ontwikkeling geeft een maatschappelijke meerwaarde waaronder de mogelijkheid voor de omgeving om te participeren in het project;
> d) de ontwikkeling is op regionaal niveau afgestemd met omliggende gemeenten en de netwerkbeheerder, gelet op de ontwikkeling van overige duurzame energie initiatieven in de omgeving;
> e) is geborgd dat mitigerende maatregelen worden getroffen gericht op het voorkomen van faunaslachtoffers met een jaarlijkse rapportageverplichting aan het gemeentebestuur over de effectiviteit van de getroffen maatregelen;
> f) is geborgd dat de windturbines en de daarbij horende voorzieningen tijdelijk, voor ten hoogste 25 jaar, worden toegelaten;
> g) juridisch en financieel is geborgd dat de windturbines en de daarbij behorende voorzieningen na het verstrijken van de termijn worden verwijderd.
>
> Lid 2
>
> Een omgevingsplan kan de windturbines, bedoeld in het eerste en tweede lid, ook mogelijk maken buiten bestaand ruimtebeslag

In de paragraaf natuur (2.4.2) zijn aanvullende artikelen over windmolens in Natuur Netwerk Brabant te vinden.

Energieagenda 2019-2030

Gelijktijdig met de Omgevingsvisie is ook de nieuwe Energieagenda 2019-2030 door Provinciale Staten vastgesteld.[11] Deze energieagenda is een nadere uitwerking van het energiebeleid van de provincie Noord-Brabant, dat op hoofdlijnen al in de Omgevingsvisie is benoemd. De strategische hoofdlijnen van het nieuwe energiebeleid zijn het mobiliseren van de samenleving voor de energietransitie, selectief en slim stimuleren van koplopers en slim integraal combineren. Bij de uitvoering van de agenda pakt de provincie een regisserende en verbindende rol en sluit zij aan bij de verschillende klimaattafels uit het Energieakkoord. Voor wat betreft elektriciteitsopwekking zijn concrete doelen benoemd in de energieagenda. In 2030 wil de provincie 88 PJ opwekken uit zonne- en windenergie.[12]

2.4 Regionaal beleid: Regionale energiestrategieën

2.4.1 Regionale energiestrategie Noordoost Brabant (RES NOB)

In de RES 1.0 voor Noordoost Brabant (NOB), waar Meierijstad onder valt, is de opgave tot 2030 opgebouwd in twee verschillende delen:

5. het hernieuwbaar opwekken van een deel van het huidige elektriciteitsverbruik, op weg naar 100% hernieuwbaar in 2050. Dit is circa 3,6 PJ (1 TWh), en;
6. het hernieuwbaar opwekken van de extra 2,2 PJ (0,6 TWh) elektriciteitsvraag.

Het deel elektriciteit dat al hernieuwbaar wordt opgewerkt mag hiervan afgetrokken worden. Dat betekent dat de Regio NOB in 2030 5,9PJ (1,6 TWh) hernieuwbare elektriciteit gaat bijdragen. Dat is 4,6% van de doelstelling van 35 TWh zoals genoemd in het Klimaatakkoord.

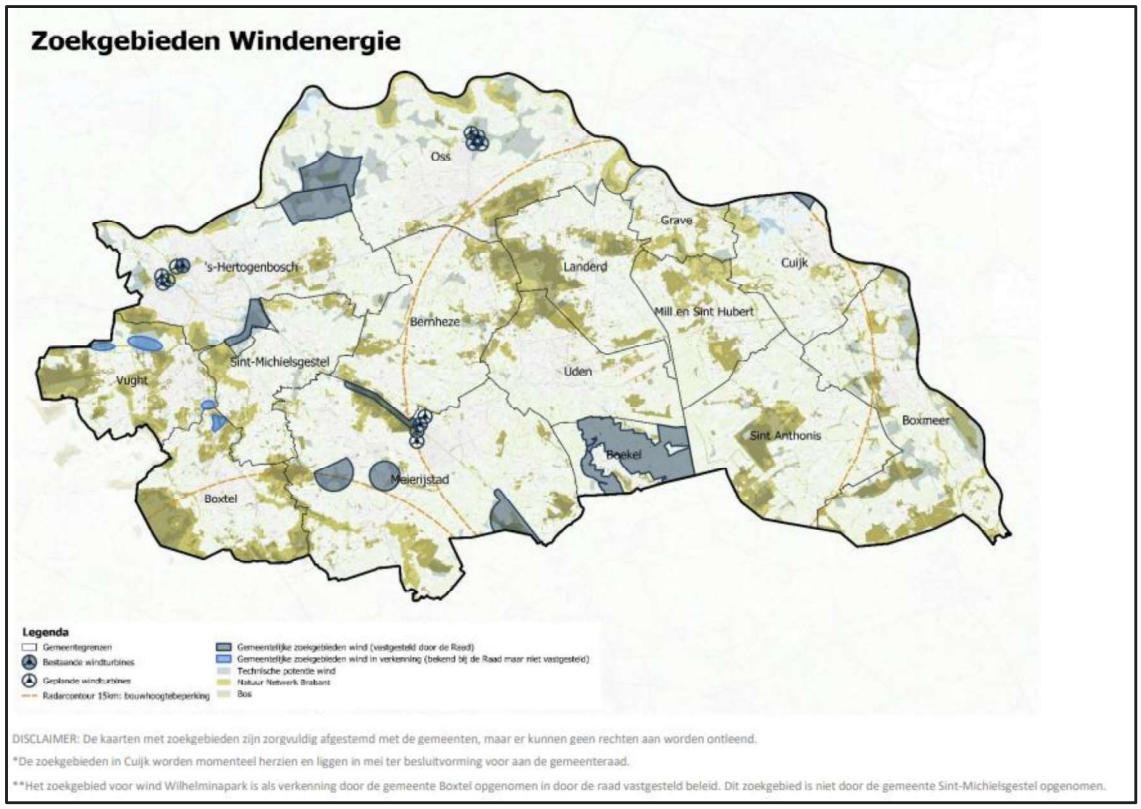
In de bijdrage van 1,6 TWh is daarbij uitgegaan van:

- 0,4 TWh zogenaamde pijplijnprojecten. Het gaat dan om projecten die zijn vergund, waarvoor subsidie is verleend of die zijn opgenomen in vastgesteld beleid.
- 0,4 TWh te realiseren grootschalig zon-op-dak (140.400 woningdaken).
- 0,7 TWh te realiseren wind en zon-op-veld (48 windmolens of 794 ha aan zonnevelden).
- 0,1 TWh reeds gerealiseerd.

De zoekgebieden voor windenergie zoals opgenomen in de RES 1.0 zijn te vinden in Figuur 2.1.

[11] Energieagenda 2019-2030, provincie Noord-Brabant, 14 april 2021. Geraadpleegd van: https://www.brabant.nl/handlers/SISModule/downloaddocument.ashx?documentID=1014356
[12] http://www.waarstaatjeprovincie.nl/Paginas/Milieu/Duurzame%20Energie.aspx

Figuur 2.1 Zoekgebieden windenergie RES 1.0



Handreikingen

In het kader van de RES 1.0 zijn een tweetal handreikingen opgesteld. Deze kunnen gemeentes helpen bij het maken van keuzes. Dat gaat om de ‘Handreiking overwegingskader’ en de ‘Handreiking 50% lokaal eigendom.’ De eerste is een kwalitatieve benadering voor de onderbouwing van keuzes voor beleid en zoekgebieden. Daarin zijn vijf pijlers opgenomen: potentie, landschap, maatschappelijke kosten & baten, koppelkansen en maatschappelijke acceptatie. Voor landschap is daarnaast een afzonderlijk afwegingskader opgesteld. De tweede geeft handvatten aan het streven naar minimaal 50% lokaal eigendom. Beide handreikingen zijn bijgesloten als bijlage bij de RES NOB 1.0.

Kader 2.1 Rapport Groene Rekenkamer[13]

In de participatie tijdens NRD-fase is gewezen op de QuickScan RES Noordoost Brabant van de Groene Rekenkamer. In dit document wordt onder andere benoemd dat de concrete milieueffecten niet in kaart zijn gebracht. Er is inderdaad nog geen planMER uitgevoerd voor deze RES regio. Voor de gemeente Meierijstad worden deze in de vorm van dit planMER echter wel in kaart gebracht. Ook is het waarschijnlijk dat voor de RES NOB ook nog een plan-m.e.r. doorlopen gaat worden.

[13] https://www.regionale-energiestrategie.nl/leefomgeving/planmerplicht/default.aspx

2.5 Gemeentelijk beleid

2.5.1 Meierijstad

Duurzaamheidsvisie

In de Duurzaamheidsvisie is vastgelegd dat de gemeente Meierijstad in 2050 CO2-neutraal wil zijn, door een combinatie van energiebesparing, duurzame energieopwekking en compensatie van de CO2-uitstoot. Voor de kortere termijn (2025) heeft de gemeente de ambitie om 20% van het totale energieverbruik in Meierijstad duurzaam op te wekken.

Beleidskader ''De toekomst van zon en wind in Meierijstad''

In 2019 heeft de gemeente een beleidskader opgesteld voor zon en wind. Voor zonneparken bevat het rapport een concreet afwegingskader. Voor wind beperkt het zich tot een globale verkenning naar kansrijke gebieden. Deze zoekgebieden zijn naar voren gekomen door het uitsluiten van de harde belemmeringen. De zoekgebieden in Figuur 3.5 zijn op eenzelfde manier bepaald.

Energievraag

In het beleidskader is een verwachte energiebehoefte van 5.751 TJ voor 2050 opgenomen. Hiervan is 2.707 TJ benodigd voor elektriciteit. Onderdeel van het onderzoek in relatie tot het afwegingskader is een update van deze energiecijfers. Dit is opgenomen in een afzonderlijke rapportage.

Windenergie

In het document wordt een onderscheid gemaakt tussen windturbines voor eigen gebruik en windparken. In het eerste geval gaat het om kleine turbines met een tiphoogte tussen de drie en 25 meter en een relatief laag vermogen. In het geval van windparken gaat het om drie tot tien turbines met een vermogen van minimaal 3 MW (tiphoogte vaak hoger dan 100 meter) elk. Voor de toepassing van windturbines geldt dat zij moeten passen bij de maat en schaal van het onderliggende landschap. Bij het bepalen van kansrijke gebieden is daarom gekeken naar de samenhang met grootschalige landschappelijke eenheden. In Meierijstad worden daarbij de volgende typen onderscheiden:

- intensieve functies, zoals bedrijventerreinen en grote infrastructurele werken;
- open productielandschappen.

Omgevingsvisie

De gemeente Meierijstad heeft nog geen afdoende ruimtelijk of omgevingskader voor (grootschalige) opwekking van windenergie. De oude structuurvisies van de voormalige gemeenten Schijndel, Sint-Oedenrode en Veghel voorzagen nog niet in dit aspect van klimaatmitigatie en energietransitie. De fusiegemeente heeft geen nieuwe structuurvisie opgesteld. Het beleidsdocument ‘De toekomst van zon en wind in Meierijstad’ was nog globaal voor wat betreft windenergie. Meierijstad heeft haar omgevingsvisie nog in voorbereiding. December 2020 presenteerde het college van burgemeester en wethouders een voorontwerp van de omgevingsvisie, nog bedoeld als praatstuk. In dat concept zijn de ambities van de ‘Duurzaamheidsvisie Meierijstad’, de landschapsanalyse uit het project ‘Vitaal buitengebied’ en het beleidsdocument ‘De toekomst van zon en wind in Meierijstad’ meegenomen. Concreet is dat in het voorontwerp van de omgevingsvisie terecht gekomen in tekstdeel 6.4.2. Daar zijn dus geen nieuwe potentiële gebieden of extra randvoorwaarden toegevoegd aan het kort daarvoor ontwikkelde beleid. Wel maakt dit concept meteen duidelijk dat er voor de zoekgebieden ook andere ambities gelden die mogelijk ruimtelijk conflicteren. Het Wijboschbroek is een natte natuurparel en er wordt met de omgevingsvisie aangestuurd op natuurontwikkeling en extensieve recreatie daar en op de Molenheide. Het Lijnt kent

waarden van cultuurhistorie en natuur. Voor het gebied tussen de kernen Veghel, Schijndel en Sint-Oedenrode stuurt de omgevingsvisie aan op ontwikkelingen met landschap (inclusief het WWII-erfgoed), recreatie (overgenomen vanuit de ‘Visie recreatie en toerisme Meierijstad’) en natuur. In een volgende versie van de omgevingsvisie kan de dan actuele stand van het beleid over windenergie worden meegenomen.

Landelijk gebied

In het landelijk gebied spelen veel belangen en zijn een aantal daaraan gerelateerde beleidsontwikkelingstrajecten in uitvoering. Zo beschrijft de in dit hoofdstuk opgenomen paragraaf ‘Omgevingsvisie’, dat de ambities beschreven in de landschapsanalyse meegenomen worden in de omgevingsvisie. Deze landschapsanalyse is tevens als basis gebruikt voor de te ontwikkelen ‘Natuur- en landschapsvisie’. Deze natuur- en landschapsvisie is in 2021 na een uitgebreid participatietraject, in concept gedeeld met belanghebbenden.

Op dit moment is nog niet zeker op welke wijze de transitie van de agrarische sector een plaats krijgt in de omgevingsvisie van Meierijstad. Vast staat wel dat de ‘ruimteclaims’ in het gehele landelijk gebied groot zijn. Er spelen veel thematische vraagstukken, transitie-opgaven, maatschappelijke behoeften en initiatieven, waaronder bijvoorbeeld de vraag naar bepaalde woonvormen. Tegelijkertijd is er weinig ruimte voor nieuwe initiatieven zonder dat dit ten koste gaat van andere belangen (er is een schaarse ruimteclaim). Integrale afweging is daarom noodzakelijk om tot besluitvorming te komen.

3 Voorgenomen activiteit en alternatieven

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de voorgenomen activiteit. Dat wil zeggen hetgeen onderzocht gaat worden binnen deze m.e.r-procedure. Daarnaast bevat het hoofdstuk een korte analyse hoe de zoekgebieden ontstaan zijn.

3.1 Voornemen

Het voornemen bestaat uit het selecteren van geschikte gebieden binnen de gemeente Meierijstad, waar ten minste drie windturbines geplaatst kunnen worden (conform de vereisten uit de provinciale IOV). Vervolgens zal, mede op basis van de milieu-informatie uit dit planMER, een keuze worden gemaakt voor zoekgebieden die het meest kansrijk zijn. Dat vindt plaats in het afwegingskader. Het planMER geeft de benodigde milieu-informatie ten behoeve van de keuze voor locaties.

In deze paragraaf wordt naast een definitie van een windturbine ingegaan op de onderdelen die bij een windturbine of windpark horen. Dit is voor het begrijpen van de effecten die kunnen optreden van belang. Ook wordt ingegaan op de uitgangspunten wat betreft de afmetingen van windturbines, aangezien de afmetingen veelal de effecten bepalen. Paragraaf 3.2 gaat in op de voorgestelde locaties die worden onderzocht in het MER: de alternatieven. Paragraaf 3.3 en 3.4 beschrijven respectievelijk de gebruikte voorbeeldopstellingen en de referentiesituatie.

3.1.1 Definitie windturbine

In dit planMER wordt verstaan onder windturbines: een mast, verankerd in de bodem, met daarbovenop een gondel met daaraan een drietal wieken die door middel van wind ronddraaien waardoor elektriciteit wordt opgewekt.

Kader 3.1 Horizontale en verticale windturbine

Horizontale en verticale windturbine

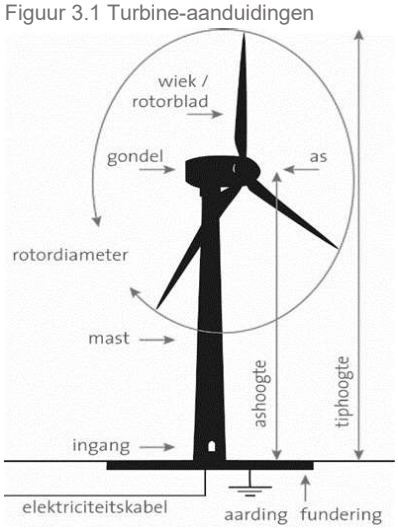
Er zijn twee typen windturbines, aangedreven door middel van een horizontale of verticale as. De grootschalige windturbines die nu gebruikelijk zijn hebben een horizontale as. Op dit moment zijn grootschalige windturbines met een verticale as technisch en financieel niet haalbaar. In deze m.e.r.-procedure gaan we daarom uit van een windturbine met een horizontale as.

3.1.2 Windturbines en infrastructuur

Tot windturbines (of wanneer er meer dan drie worden gerealiseerd het windpark) en de infrastructuur van de windturbines behoren onder andere (geen uitputtende opsomming):

- windturbines met fundering;
- toegangswegen tot de windturbines;
- opstelplaats voor een kraan per windturbine;
- schakelstation ten behoeve van het leveren van de elektriciteit aan het openbare net;
- bekabeling (inclusief kunstwerken bij kruising van watergangen en wegen) van turbines naar schakelstation en van het schakelstation naar de hoogspanningsnetaansluiting.

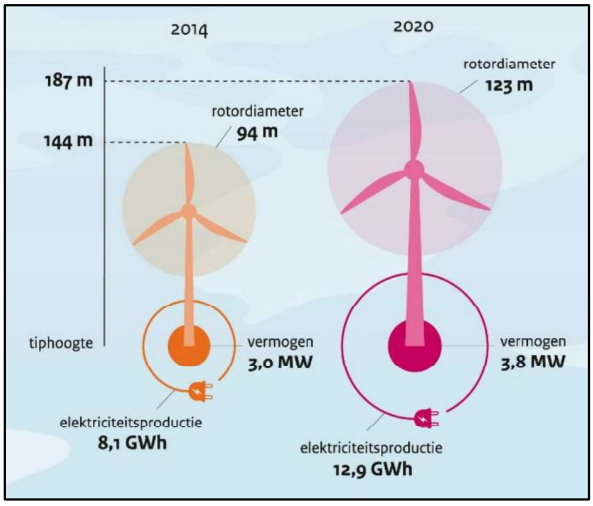
Figuur 3.1 Turbine-aanduidingen



3.1.3 Uitgangspunt afmetingen windturbines

Omdat sommige effecten van windturbines samenhangen met de afmetingen van de turbines (met name de rotordiameter en ashoogte), is het van belang te bepalen wat de uitgangspunten zijn van de afmetingen van windturbines. Deze afmetingen van windturbines zijn de afgelopen jaren steeds toegenomen (zie Figuur 3.2). Er worden anno 2022 in Nederland hogere en grotere turbines geplaatst in vergelijking met voorgaande jaren. Dat heeft te maken met het feit dat het harder en constanter waait op grotere hoogten, een grotere windturbine dus beter rendeert en er grotere turbines beschikbaar zijn gekomen. Een grotere rotor 'vangt' ook meer wind. Om die reden worden steeds grotere en hogere turbines geplaatst in Nederland. Locaties met minder windaanbod in vergelijking met de kustgebieden, zoals in Meierijstad, kunnen anno 2022 alleen financieel rendabel worden geëxploiteerd met windturbines die hoger en groter zijn dan de turbine die nu bijvoorbeeld in Den Bosch staat (ashoogte van 97 meter en een rotordiameter van 82 meter), waarbij uitgegaan wordt van de subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE++) die voor duurzame energieprojecten gebruikt wordt.

Figuur 3.2 Turbines worden steeds groter en hoger.[14]



[14] https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land

Het voorgaande pleit voor een zo groot mogelijke turbine als uitgangspunt te nemen in deze m.e.r., omdat ook verwacht mag worden dat in de komende jaren de afmetingen van windturbines verder zullen toenemen. Het is echter niet verstandig om de grootst mogelijke windturbines in deze analyse als uitgangspunt te nemen. In dat geval worden mogelijk gebieden uitgesloten als potentieel geschikt voor windturbines, terwijl de gebieden die wel potentie hebben voor iets kleinere turbines dan buiten beeld blijven. Dan bereikt de m.e.r. mogelijk zijn doel niet. Van de andere kant is een te kleine windturbine als uitgangspunt ook niet goed. Dan worden meer gebieden geïndiceerd als potentieel kansrijk gebied, maar dan zijn deze gebieden uiteindelijk niet te ontwikkelen voor windenergie, omdat met de ruimte die de locatie biedt alleen 'kleinere' turbines ontwikkeld kunnen worden die financieel niet of lastig te exploiteren zijn. Daarom wordt in deze analyse uitgegaan van een turbine met een ashoogte van 140 meter en een rotordiameter van 160 meter. In de selectie van zoekgebieden, die in het Beleidskader ''De toekomst van zon en wind in Meierijstad'' zijn opgenomen, is uitgegaan van turbines met een ashoogte van 120 meter en een rotor van 110 meter. De verwachting is dat dergelijke turbines nu en in de nabije toekomst niet rendabel zijn in Meierijstad en bovendien steeds minder leverbaar zijn. De internationale fabrikanten volgen daarin de globale markttrend, die naar groter en efficiënter gaat. Kleinere windturbines worden niet meer geleverd. Daarom zijn grotere turbines als uitgangspunt voor het planMER voorgesteld.

Het gaat in deze m.e.r. en het Afwegingskader niet om exact vast te leggen welke afmetingen de turbines mogen hebben, maar om gebieden te indiceren die in potentie geschikt zijn voor windturbines die de komende jaren naar verwachting financieel exploitabel zijn.

3.2 Locatiealternatieven

3.2.1 Analysebeschrijving

De locaties die op milieueffecten worden beoordeeld in het planMER zijn gebaseerd op eerdere keuzes voor zoekgebieden uit het beleidskader De toekomst van zon en wind in Meierijstad (2020) en een geactualiseerde analyse naar harde beperkingen voor windenergie. De actualisatie is uitgevoerd om er zeker van te zijn dat er geen gebieden ten onrechte niet zijn meegenomen. Onderstaand zijn de stappen om tot deze zoekgebieden te komen beschreven. Een uitgebreide analyse is te vinden in Bijlage 2 Analyse zoekgebieden.

Stappen om te komen tot zoekgebieden

Stap 1: Het selecteren van gebieden met harde belemmeringen: waar kan het niet.

Bestaande functies, zowel binnen als buiten de gemeente, kunnen van invloed zijn op de ontwikkeling van windparken in het buitengebied van Meierijstad. Deze functies kennen een wettelijke bescherming in verband met hinder en/of veiligheid en vormen een belemmering. Zo moet er een minimale afstand tot bijvoorbeeld rijkswegen aangehouden worden. De weg zelf en een zone daaromheen wordt daarmee uitgesloten voor windturbines.

Figuur 3.3 Harde belemmeringen (bron: Awareness)



De belangrijkste belemmeringen zijn:

- de aanwezigheid van woningen (geluid, slagschaduw en externe veiligheid);
- de nabijheid van vliegvelden en radarstations[15];
- de aanwezigheid van (ondergrondse) gas- en buisleidingen;
- de aanwezigheid van hoogspanningsleidingen;
- de aanwezigheid van inrichtingen met gevaarlijke stoffen;
- de aanwezigheid van Rijkswegen.

Een aantal belemmeringen wordt bepaald door de afmetingen van de windturbine en zijn daarmee 'turbine-specifiek'. Voor de analyse is voor die aspecten uitgegaan van een referentieturbine: een gemiddelde windturbine met een rotordiameter van 160 meter en een ashoogte van 140 meter en een vermogen van circa 4,2 - 5,6 MW.

Kader 3.2 Keuze voor kleinere windturbines

In het participatietraject is de vraag naar voren gekomen waarom er niet is gekozen voor kleinere windturbines. De keuze voor het huidige formaat windturbines is gebaseerd op een de afmetingen die gezien het windklimaat over een aantal jaar ook nog marktconform zal zijn. Verder is het van belang dat de worst-case effecten worden onderzocht. Denk aan slagschaduw- of externe veiligheidsafstanden.

Daarnaast worden de zoekgebieden met name bepaald door de aangehouden afstand tot woningen voor geluid. Het is niet zo dat een kleinere windturbine per definitie minder geluid maakt. Een keuze voor een kleinere windturbine zal dus niet leiden tot veel meer zoekgebieden. De keuze om bepaalde zoekgebieden af te laten vallen heeft dus niet direct iets te maken met de afmetingen van de windturbines.

Verder geldt de radarbeperking ook voor kleinere windturbines. Omdat de scores uit het TNO rapport (zie 14.2.4) dusdanig laag zijn zullen kleinere windturbines ook te laag scoren in de radartoets.

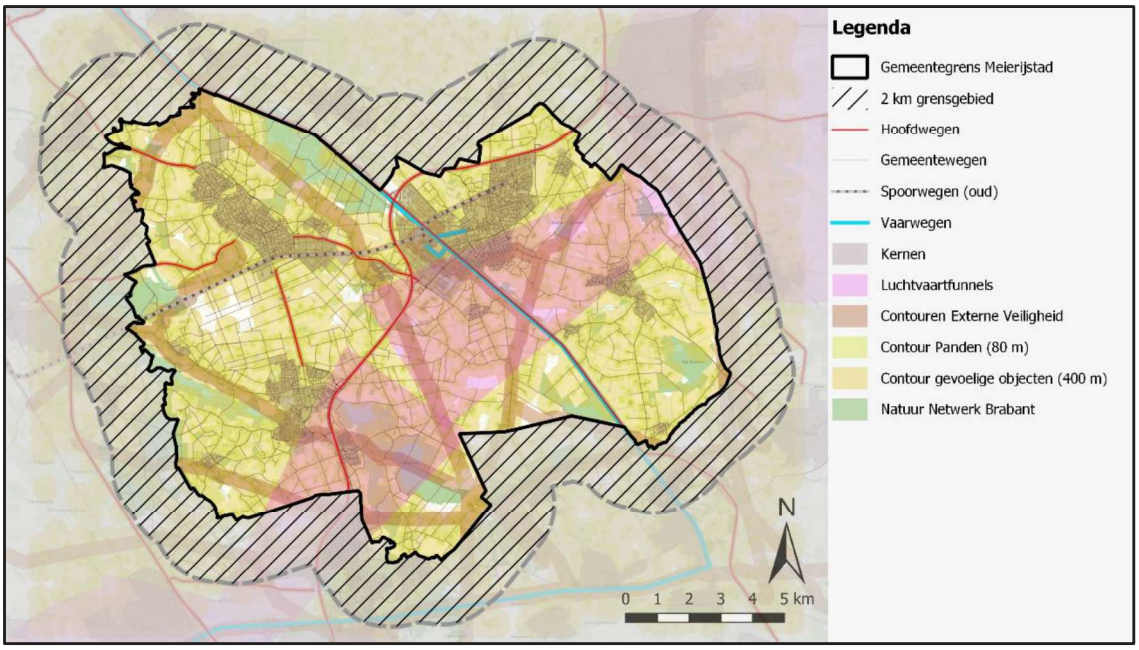
Stap 2: Combineren van alle harde belemmeringen, zodat potentieel kansrijke gebieden overblijven

Wanneer alle 'belemmeringen' worden gecombineerd (zie

[15] Naar de effecten op de radardekking wordt in het MER zelf onderzoek gedaan.

Figuur 3.4) is te zien dat het overgrote deel van de gemeente niet kansrijk is voor de plaatsing van windturbines. Dit heeft voor een belangrijk deel te maken met invliegfunnels van Volkel en Eindhoven en de aanwezigheid van woningen. Er blijven een aantal versnipperde gebieden over die mogelijk geschikt zijn. Echter niet al deze vlekken zijn daadwerkelijk geschikt voor de plaatsing van windturbines. De vlekken geven slechts aan dat er in eerste instantie geen harde ‘belemmeringen’ voor die locatie zijn.

Figuur 3.4 Harde belemmeringen windenergie



Stap 3: Op basis van uitgangspunten selecteren van zoekgebieden die in het planMER worden onderzocht

Tot slot zijn er nog drie uitgangspunten die van belang zijn om van de versnipperde gebieden te komen tot zoekgebieden voor het m.e.r:

1. De zoekgebieden moeten liggen in grootschalige landschappelijke eenheden. In Meierijstad zijn twee grootschalige landschappelijke eenheden onderscheiden:
   a. Intensieve functies, zoals bedrijventerreinen en grote infrastructurele werken;
   b. Open (agrarische) productielandschappen.
2. Er dient in de zoekgebieden, eventueel met mogelijkheden bij een buurgemeente, ruimte te zijn voor minimaal drie windturbines (conform voorwaarden provinciale (interim) omgevingsverordening). Deze drie turbines moeten redelijkerwijs een ruimtelijke samenhang kennen.
3. In principe is het plaatsen van windturbines in het Natuur Netwerk Brabant (NNB) uitgesloten, tenzij er in NNB gebied mogelijkheden zijn langs hoofdinfrastructuur. Daarbij is een compensatieverplichting opgenomen in de provinciale regels. De boscomplexen Het Lijnt en Wijboschbroek liggen naast hoofdinfrastructuur en zijn om die reden niet als harde belemmering op voorhand afgevallen.

Kader 3.3 Gemeentegrensoverschrijdende zoekgebieden

Naast de zoekgebieden binnen de gemeentegrenzen is de mogelijkheid in gecombineerde zoekgebieden met de buurgemeentes onderzocht. In Figuur 3.5 zijn deze grensoverschrijdende gebieden waar ruimte bestaat voor minimaal drie windturbines aangegeven met een blauwe ovaal. Van de buurgemeenten waar deze potentieel kansrijke gebieden liggen ziet alleen de gemeente Laarbeek potentie in windenergie in het grensoverschrijdende gebied. De andere gemeenten waar dit technisch een mogelijkheid was hebben aangegeven dit niet wenselijk te vinden, waardoor deze gebieden zijn afgevallen. Dat betekent dat alleen zoekgebied het Lijnt grensoverschrijdend onderzocht zal worden.

Op deze wijze zijn vier zoekgebieden geselecteerd (zie rood omlijnde gebieden in Figuur 3.5):

1. Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279;
2. Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;
3. Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;
4. Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279 (4A en 4B).

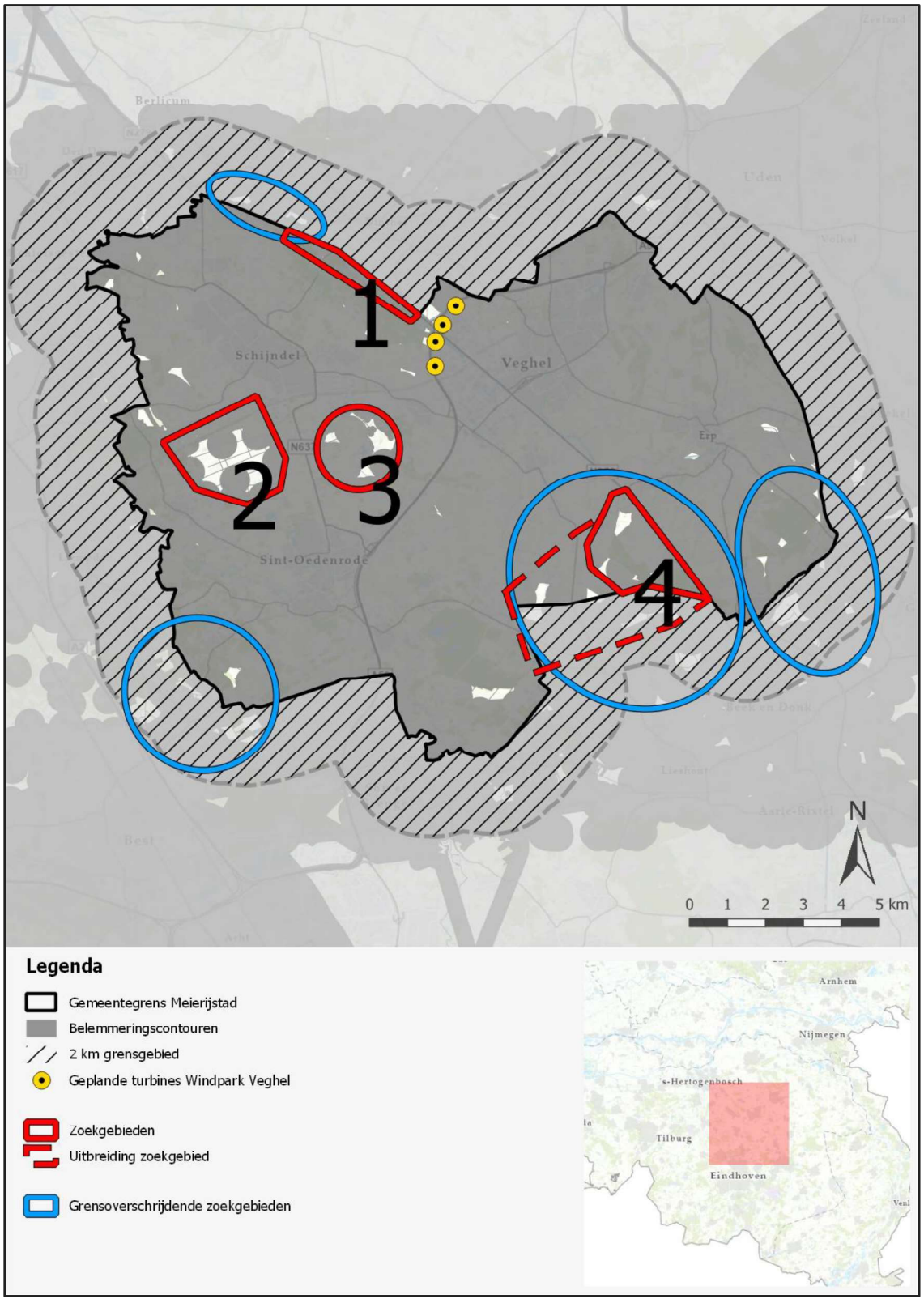
Deze vier zoekgebieden vormen de alternatieven in het planMER. Daarbij is er voor zoekgebied 4 een alternatieve opstelling beoordeeld met een windturbine op het grondgebied van buurgemeente Laarbeek. De voorbeeldopstelling die volledig binnen de gemeentegrenzen van Meierijstad valt wordt 4A genoemd. De alternatieve voorbeeldopstelling 4B.

Wanneer deze zoekgebieden worden vergeleken met de eerder door de raad vastgestelde zoekgebieden in het beleidskader uit 2019[16] dan is het volgende relevant:

- Dezelfde vier gebieden komen uit de analyse naar voren;
- Omdat het uitgangspunt van turbine-afmetingen verschilt, is de exacte afbakening per zoekgebied iets anders;
- Locatie Het Lijnt is uitgebreid (zowel in de gemeente Meierijstad richting het westen alsmede ten zuiden op gemeentegrond van Laarbeek), omdat er daar ook potentieel kansrijk gebied is voor windturbines.
- Er komen een aantal extra zoekgebieden naar voren doordat de analyse over de gemeentegrenzen is gedaan. Na gesprekken met buurgemeentes is uiteindelijk alleen de uitbreiding van zoekgebied 4 (4B) Het Lijnt kansrijk gebleken.

[16] In het beleidskader ‘’De toekomst van zon en wind in Meierijstad’’, 2019

Figuur 3.5 Kaart zoekgebieden gemeente Meierijstad



3.3 Voorbeeldopstellingen windturbines

Voor een aantal milieuaspecten, waaronder geluid, slagschaduw en veiligheid, is het wenselijk om op een hoger detailniveau milieu-informatie te verzamelen. Om bijvoorbeeld uitspraken te kunnen doen over de effecten van geluid is het berekenen van een geluidcontour een goede methode. Hiervoor is echter een opstelling van windturbines nodig. Daarom is per zoekgebied een voorbeeldopstelling gemaakt. De zoekgebieden zijn daarbij zoveel mogelijk ‘gevuld’ om de maximale effecten te kunnen onderzoeken. Daarbij is wel rekening gehouden met de benodigde onderlinge afstand tussen de windturbines en is er gekozen voor een ‘logische’ opstelling in het landschap (uitgaan van lijnen of clusters). Het betekent echter niet dat deze opstellingen ook daadwerkelijk gerealiseerd worden, ze zijn puur illustratief om de meer kwantitatieve milieu-informatie te kunnen verzamelen.

In Tabel 3.1 zijn het aantal windturbines in de voorbeeldopstelling per zoekgebied weergegeven. Daarnaast zijn de voorbeeldopstellingen in

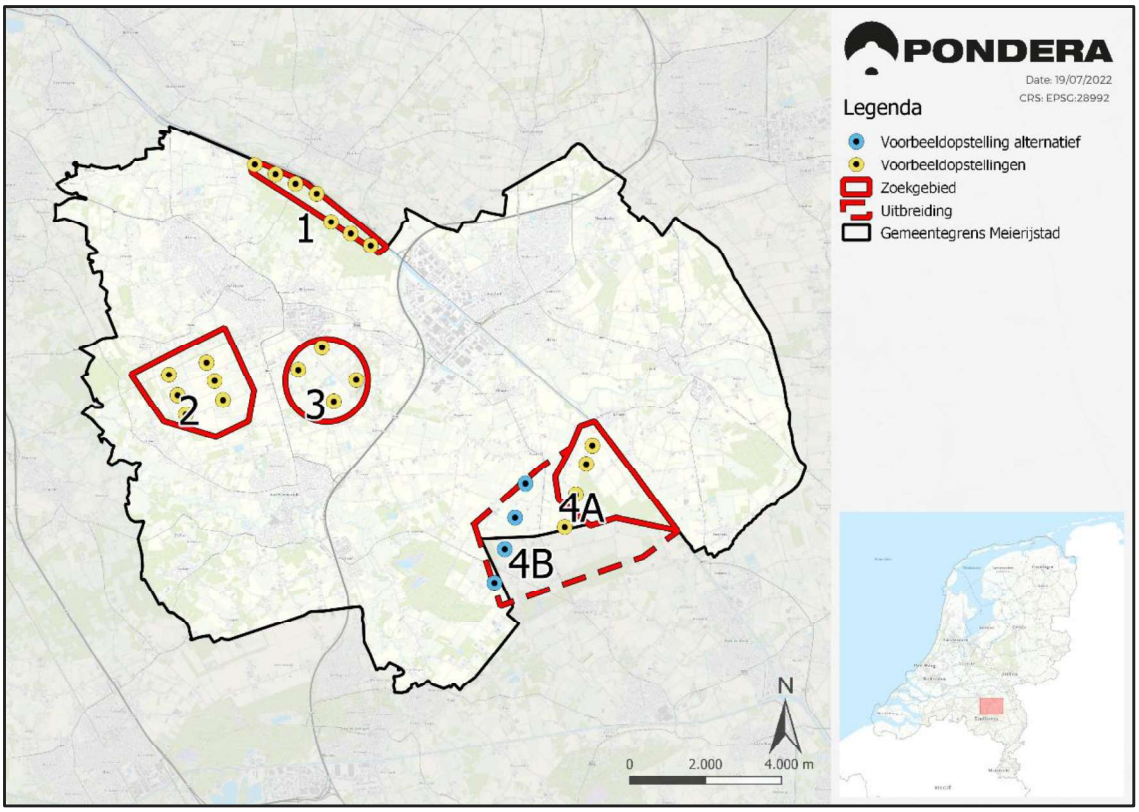
Figuur 3.6 te zien.

Voor gebied 4 (Het Lijnt) zijn twee mogelijkheden opgenomen: één waarbij alle windturbines op het grondgebied van de gemeente Meierijstad staan en één waarbij ook een windturbine in de lijn op grondgebied van de gemeente Laarbeek is gepositioneerd.

Tabel 3.1 Aantal windturbines voorbeeldopstelling per zoekgebied

Zoekgebied	Naam	Aantal turbines
1	Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279	7
2	Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;	6
3	Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;	4
4A	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	4
4B	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	4

Figuur 3.6 Voorbeeldopstellingen zoekgebieden



Kader 3.4 Visie Laarbeek en PlanMER RES Metropoolregio Eindhoven

De windturbinelocatie in de gemeente Laarbeek valt binnen het zogenoemd 'pioniers**l**andschap' afgaande op de 'Visie op grootschalige opwek van duurzame energie in Laarbeek' en wordt in dit beleidskader geschikt geacht voor de toepassing van windturbines.

In het kader van de regionale energiestrategie voor de Metropoolregio Eindhoven is een planMER uitgevoerd. De gemeente Laarbeek valt onder deze RES-regio. Één windturbine in voorbeeldopstelling 4B valt binnen zoekgebied 2 van dat planMER. Dit gebied wordt gekenmerkt als jonge zandontginning. In vergelijking met andere zoekgebieden binnen het planMER RES MRE scoort zoekgebied 2 redelijk vergelijkbaar met andere zoekgebieden. Wel scoort het alternatief negatiever omdat het redelijk dichtbij recreatiebestemming gelegen is en scoort het slecht qua ligging t.o.v. de radar. Omdat deze locatie in het planMER voor de RES niet is afgevallen wordt deze vooralsnog mogelijk geacht en meegenomen in dit planMER.

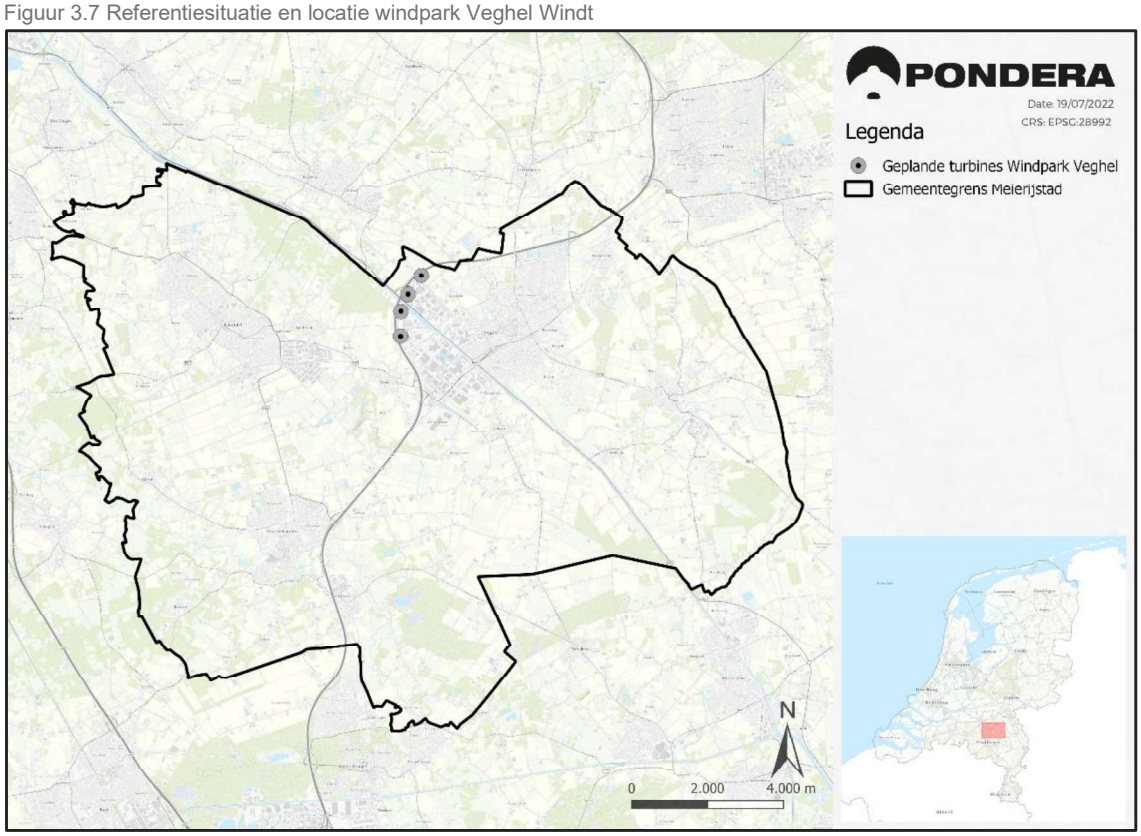
3.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie (nulalternatief) is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling[17]. Dit is de situatie waarbij er geen afwegingskader wordt opgesteld en er geen extra windturbines worden gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van de extra windturbines. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving. In de

[17] Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het afwegingskader plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of waarvoor een vergunning is verleend).

referentiesituatie wordt ervan uitgegaan dat windpark Veghel Windt wordt gerealiseerd, bestaande uit vier windturbines langs de A50 ter hoogte van industrieterrein de Amert/de Dubbelen.

Figuur 3.7 Referentiesituatie en locatie windpark Veghel Windt



4 Werkwijze en aanpak milieubeoordeling

4.1 Inleiding

Effecten op het milieu ontstaan door het uitvoeren van de werkzaamheden om de windturbine en de bijbehorende voorzieningen te installeren, door het ruimtegebruik van de windturbines en het in gebruik zijn van de windturbines. Het planMER onderzoekt deze effecten tijdens de aanleg, de exploitatie (gebruik, onderhoud, reparaties) en verwijdering van het windpark. De effecten tijdens de aanleg en verwijdering zijn over het algemeen klein vergeleken met de effecten tijdens de exploitatie, voornamelijk omdat de aanleg- en verwijderingsfase slechts een korte periode beslaat en de exploitatie 20 jaar of langer kan zijn (maximaal 25 jaar in de provincie Noord-Brabant). Dit planMER richt zich dan ook vooral op het beoordelen van de effecten tijdens de exploitatie. Voor een aantal milieuaspecten waar dit relevant is, waaronder natuur, zijn ook de effecten tijdens de aanleg- en verwijderingsfase beschreven.

Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit, de opwekking van windenergie in Meierijstad, kan worden gerealiseerd. Het is dus de locatie van windturbines en de daarbij horende infrastructuur. In dit planMER zijn vier locatiealternatieven (de zoekgebieden) onderscheiden, daarmee bestaat het plangebied uit deze locaties (zie paragraaf 3.2). Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen moeten worden bekeken. De omvang van het studiegebied verschilt per plangebied, per milieuaspect, maar is over het algemeen groter dan het plangebied. Zo draagt het geluid vaak verder dan het plangebied en worden ook landschappelijke effecten op een groter schaalniveau beschouwd.

4.2 Beoordelingskader

In dit planMER is op basis van regelgeving en beleid een beoordelingskader ontwikkeld waarmee de effecten van de locatiealternatieven beoordeeld zijn. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Tabel 4.1 geeft per milieuaspect weer welke criteria worden gebruikt en de wijze waarop de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief). Dit is in hoofdstukken 5 tot en met 14 per aspect toegelicht.

Tabel 4.1 Beoordelingsaspecten en –criteria planMER

Aspecten	Beoordelingscriteria*	Effectbeoordeling
Duurzame energieopbrengst en vermeden emissies	• Opbrengst • CO_2-emissiereductie • SO_2-emissiereductie • NO_x-emissiereductie • Recycling en voetafdruk windturbines • Afstand tot netaansluiting	Kwantitatief Kwalitatief (recyling/voetafdruk)
Leefomgeving	• Geluid o Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren (L_{den} 37 – L_{den} 51 dB) o Aantal ernstig gehinderden door geluid o Stiltegebied o Cumulatieve geluidbelasting met andere bronnen o Laagfrequent geluid	Kwantitatief Laagfrequent geluid kwalitatief
	• Slagschaduw	

Aspecten	Beoordelingscriteria*	Effectbeoordeling
	○ Aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen verschillende slagschaduwcontouren (begrensd op maximaal 12x rotordiameter) ○ Aantal overige slagschaduwgevoelige objecten binnen verschillende slagschaduwcontouren (begrensd op maximaal 12x rotordiameter)	Kwantitatief
Windturbines en gezondheid	• Effect van windturbines op gezondheid	Kwalitatief
Landschap	A. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden 1. Invloed op de openheid 2. Aansluiting op de landschappelijke kernkwaliteiten (structuur en maat) B. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel 3. Regelmatig beeld 4. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie C. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving 5. Zichtbaarheid 6. Invloed op (visuele) rust 7. Verlichting	Kwalitatief
Cultuurhistorie en archeologie	• Aantasting cultuurhistorische waarden • Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Recreatie en toerisme	• Effecten op recreatie en toerisme	Kwalitatief
Natuur	• Oprichting: effect op beschermde gebieden (Natura 2000, NNB, overige gebieden) • Exploitatie: effect op beschermde gebieden • Oprichting: effect op beschermde soorten • Exploitatie: effect op beschermde soorten	Kwalitatief en kwantitatief (soorten en gebieden)
Waterhuishouding en bodem	• Watersysteem (waterkwantiteit en waterkwaliteit) • Watergangen • Hemelwaterafvoer • Bodemkwaliteit	Kwalitatief
Veiligheid	• Effecten op (Beperkt) kwetsbare objecten • Infrastructuur • Industrie en inrichtingen	Kwantitatief (aantal objecten binnen de toetsafstanden)
Ruimtegebruik	• Huidige functies ○ Landbouw (o.a. effecten op landbouwdieren) ○ Bedrijfsterrein ○ Natuur • Vliegverkeer en effecten op defensieradar • Straalpaden	Kwalitatief en kwantitatief (defensieradar)

De effectbeoordeling is kwalitatief en kwantitatief: waar mogelijk en zinvol wordt het met cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk of zinvol is om de effecten te kwantificeren, is de beschrijving

kwalitatief. De effecten zijn per milieuaspect beoordeeld aan de hand van de criteria in Tabel 4.1. Soms is dit een harde parameterwaarde die wettelijk is aangewezen als een norm (bijvoorbeeld voor radarverstoring). Soms zijn parameters geen hard getal of norm, en zijn deze herleid uit het beleid, zoals bij landschap.

Naast effecten tijdens de gebruiksfase wordt, waar zinvol, ook aandacht besteed aan effecten tijdens de aanlegfase. Ook is, waar van toepassing, aangegeven of cumulatie kan optreden. Met cumulatie bedoelen we dat het effect in een zoekgebied in combinatie met andere effecten in het zoekgebied (bijv. bestaande geluidsbronnen) een stapeling van effecten kan veroorzaken. Daarnaast kan dit ook het geval zijn wanneer het effect in het ene zoekgebied in combinatie met het effect in een ander zoekgebied een stapeling van effecten veroorzaakt.

Schaal voor effectbeoordeling

Om de effecten van de locatiealternatieven per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gebruikt, zoals weergegeven in onderstaande tabel. De beoordeling wordt gemotiveerd.

Tabel 4.2 Beoordelingsschaal planMER

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

Indien de effecten marginaal zijn, wordt dit in de voorkomende gevallen aangeduid met 0/+ (marginaal positief) of 0/- (marginaal negatief). Op enkele plekken wordt ook gebruik gemaakt van -/-- om een nuancering te kunnen maken in het geval effecten wel verschillen maar niet zodanig dat dit verschil een groter beoordelingsonderscheid rechtvaardigt. Per milieuaspect is een nadere uitleg van de beoordeling gegeven in de afzonderlijke hoofdstukken. In Kader 4.1 worden de verschillen in de beoordelingssystematiek nader toegelicht.

Kader 4.1 Toelichting beoordelingssystematiek

In bovenstaande tabel is de beoordelingsschaal van -- tot ++ weergegeven. Daarbij is aangeduid wat de betekenis van de symbolen is en wat het voornemen voor effect heeft t.o.v. de referentiesituatie. Verderop in het document bij de daadwerkelijke beoordeling van de verschillende onderwerpen zijn verschillende beoordelingsschalen te vinden. Sommige schalen lopen van ++ tot --, sommige van + tot ++ en andere van 0 tot --. Dit is gedaan omdat er voor bepaalde onderwerpen geen (licht) negatieve effecten te verwachten zijn (+ tot ++), denk bijvoorbeeld aan energieopbrengst. Voor andere onderwerpen (0 tot --) is dan weer geen (licht) positief effect denkbaar t.o.v. de referentiesituatie zoals de toevoeging van extra geluid. De beoordelingsschalen met alleen een positief effect zijn aangeduid met een (+) en de beoordelingsschalen met alleen een neutraal of negatief effect zijn aangeduid met een (-). De beoordelingsschalen die zowel positief als negatief scoren zijn aangeduid met (+/-)

Gebruikte windturbinetypes

Voor een aantal berekeningen die worden uitgevoerd om milieueffecten in beeld te brengen, is een windturbinetype nodig. Natuurlijk zal het afwegingskader, waarvoor dit planMER wordt opgesteld, niet voorschrijven welk turbinetype geplaatst moet worden. Die flexibiliteit wordt aan een concreet initiatief overgelaten. Maar om het onderzoek in dit planMER verifieerbaar en reproduceerbaar te maken, wordt expliciet aangegeven welk turbinetype uitgangspunt is voor de berekeningen in de effecthoofdstukken.

Om de effecten in beeld te brengen worden de locaties beoordeeld wanneer er windturbines van 140 meter ashoogte en 160 meter rotordiameter worden geplaatst. In de praktijk kunnen ook windturbines met andere afmetingen op de locaties worden geplaatst, maar om locaties te kunnen vergelijken wordt voor elke locatie hetzelfde uitgangspunt gehanteerd.

Leemten in kennis en evaluatie

In hoofdstuk 15 is aangegeven welke leemten in kennis er bestaan en wat de betekenis voor de besluitvorming is. Het bevoegd gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen en neemt zo nodig maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

5 Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

5.1.1 Regelgeving in Nederland

De productie van elektriciteit is het primaire doel van een windturbine. Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie waarmee significant minder uitstoot van schadelijke stoffen plaatsvindt dan bij de opwekking van grijze stroom. Bij een toenemend marktaandeel windenergie kan worden bespaard op de totale hoeveelheid schadelijke stoffen die in Nederland worden uitgestoten.

De voornaamste schadelijke stoffen zijn:

- **Koolstofdioxide** (CO_2): grootste veroorzaker van het broeikaseffect dat vrijkomt bij o.a. fossiele brandstoffen als kolen en gas;
- **Stikstofoxiden** (NO_x): verzamelnaam voor stikstofverbindingen die bij hoge temperaturen gevormd worden door de oxidatie van stikstof. NO_x draagt bij aan ozonvorming en het broeikaseffect;
- **Zwaveldioxide** (SO_2): een kleurloos gas dat vrijkomt bij verbranding van zwavelhoudende brandstoffen o.a. in de zware industrie en raffinaderijen. Een hoge concentratie SO_2 kan leiden tot ademhalingsproblemen en verzuring van het milieu;
- **Fijnstof** (PM_{10}): luchtdeeltjes die kleiner zijn dan 10 micrometer (De '10' is de maximale grootte). Fijnstof veroorzaakt gezondheidsproblemen en versterkt het broeikaseffect.

Voor elk locatiealternatief wordt aangegeven hoeveel turbines er mogelijk geplaatst kunnen worden en wat de elektriciteitsopbrengst is in MWh per jaar en hoeveel reductie ten opzichte van fossiele opwekking van elektriciteit dit tot gevolg heeft voor de stoffen die het broeikaseffect en dus de klimaatverandering veroorzaken.

5.1.2 Beoordelingskader

Om te bepalen wat het potentieel op te stellen vermogen per gebied is, is middels een GIS-analyse bekeken hoeveel windturbines (en MW) er in elk zoekgebied passen, uitgaande van een logische opstelling. Deze afstand is gebaseerd op technische en economische[18] afwegingen[19]. Hierbij wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden die vanuit de verschillende milieutechnische aspecten naar voren komen. Vermenigvuldigd met het vermogen per windturbine van 5,5 MW – hetgeen representatief is voor een turbine van 160 meter rotordiameter - geeft dit het bruto plaatsingspotentieel. De vermeden emissie is daarvan een afgeleide.

Om een globale inschatting te maken van de energieopbrengst is een berekening (zie Bijlage 3 Indicatieve opbrengstberekening) uitgevoerd op basis van de vermogenscurve van een referentiewindturbine en het te verwachten windklimaat in de omgeving. Als referentiewindturbine is de Enercon E-160 EP5 windturbine gekozen met een vermogen van 5,5 MW en een rotordiameter van 160 meter en ashoogte

[18] Windturbines veroorzaken turbulentie die leidt tot verschil in krachten die op de bladen van de volgende windturbine worden uitgeoefend, waardoor de materialen snel wisselende belasting te verduren krijgen. Doordat windturbines elkaars wind afvangen, heeft de volgende windturbine in de rij een lagere energieopbrengst. Hiermee is in het ontwerp van de windturbine rekening gehouden, maar om de effecten van turbulentie te beperken worden de windturbines op een minimale afstand uit elkaar gezet. Een optimum is projectafhankelijk, de hier gehanteerde vier maal de rotordiameter is een gebruikelijke afstand.

[19] In een verdere uitwerking in de vervolgfase van de plannen per gebied kan een initiatiefnemer op dit vlak andere keuzes maken.

van 140 m. Deze windturbine is geschikt voor het lokale windklimaat (IEC 3[20]) en past tevens binnen de bandbreedtes voor mogelijk te realiseren windturbines. Het windklimaat is bepaald op basis van de gemiddelde windsnelheid op ashoogte via de RVO Windviewer SDE+[21]. Volgens de Windviewer varieert de gemiddelde windsnelheid op 140 m hoogte tussen de verschillende zoekgebieden in Meierijstad tussen 7,2 en 7,3 m/s. De gemiddelde windsnelheden per locatie zijn aangegeven in onderstaande tabel. Daarnaast geeft de tabel de maximale hoeveelheid turbines weer die geplaatst kunnen worden per locatie.

Om de energieopbrengst uit te drukken in een netto-opbrengst is een waarde aangenomen voor mogelijke verliezen. Verliezen kunnen optreden door bijvoorbeeld niet-beschikbaarheid, elektrische verliezen en stilstand door mitigerende maatregelen. Voor deze verliezen wordt voor alle locaties een percentage van 14,4% aangenomen, exclusief verliezen door zog-effecten. Wanneer er meer windturbines geplaatst worden, treden naar verwachting ook meer zog-effecten op. Daarom is additioneel bij de 14,4% aan algemene verliezen per locatie ook gekeken naar een adequaat percentage van verliezen veroorzaakt door zog-effecten. Dit percentage is per locatie weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 Aantal turbines per locatie

Zoekgebied	Naam	Totaal opgesteld vermogen per locatie (MW)	Aantal windturbines	Verliezen door zog-effecten tussen de turbines (%)	Windsnelheid (gemiddeld) op 140 meter hoogte (m/s)
1	Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279	38,5	7	4,3	7,3
2	Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;	33	6	5,6	7,3
3	Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;	22	4	3,6	7,3
4A	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	22	4	3,8	7,3
4B	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	22	4	3,0	7,2

Deze analyse voor bepaling van de energieopbrengst is indicatief van aard. Een meer concrete inschatting van de energieopbrengst is mede afhankelijk van een zorgvuldige bepaling van het windklimaat (door bijvoorbeeld ter plekke windmetingen uit te voeren), selectie van het type windturbine, bepaling windturbine opstelling, het meenemen van specifieke factoren (obstakels, ruwheid en hoogte van de omgeving) en nauwkeurige verliesposten in de berekening.

De volgende indeling voor de hoogte van de energieopbrengst is bij het bepalen van de scores gehanteerd:

[20] De IEC klasse geeft aan wat voor soort windklimaat op een locatie (en een bepaalde hoogte) voorkomt.
[21] Te raadplegen via: https://windviewer.rvo.nl/Html5Viewer/Index.html?viewer=WindViewer

Tabel 5.2 Bepaling score energieopbrengst (+)

Beoordeling	Score
Energieopbrengst per onderzoeksgebied =	
< 50 GWh	+
50 –100 GWh	+/++
> 100 GWh	++

Vermeden emissies

Indien bepaald is wat de potentiële elektriciteitsopbrengst is per locatie, kan ook bepaald worden hoeveel emissies van CO2, NOx en SO2 jaarlijks bespaard kan worden. De jaarlijkse CO2-, NOx- en SO2-reductie wordt uitgedrukt in ton per jaar. De cijfers die worden gepresenteerd zijn indicatief van aard, aangezien de opbrengst erg afhankelijk is van het type windturbine en de uitgangspunten bij het bepalen van de windsnelheid. De bijdrage van het windpark aan de reductie van CO2, NOx en SO2 is recht evenredig met de netto energieopbrengst. De reductie van CO2, NOx en SO2 wordt bepaald aan de hand van de elektriciteitsopbrengst en emissiefactoren per hoeveelheid geproduceerde energie. De in dit hoofdstuk gebruikte kentallen en toelichting zijn weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Kentallen en toelichting

Kentallen	Waarde	Toelichting
Elektriciteitsverbruik per woning	2.760 kWh/j [22]	Woning is gedefinieerd als BAG-object met woonfunctie. Referentiejaar 2020.
Rendement elektriciteitscentrales	46,9 % [23]	Elektrisch rendement op primaire fossiele energie (Lower Heating Value). Referentiejaar 2019.
Emissiefactor CO_2	74,6 kg/GJ [19]	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.
Emissiefactor NO_x	0,04 kg/GJ[24]	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.
Emissiefactor SO_2	0,03 kg/GJ[25]	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.

Kabelverliezen

De geproduceerde elektriciteit moet middels ondergrondse kabels worden getransporteerd naar de afnemers via het regionale elektriciteitsnet van Enexis. Dit gaat via aansluitpunten (onderstations). Het transport van elektriciteit levert altijd verliezen op, als gevolg van warmteontwikkeling in de kabels door weerstand. Hoe langer de kabel, hoe groter deze verliezen. In de beoordeling wordt daarom ook gekeken naar de afstand tussen een zoekgebied en het dichtstbijgelegen onderstation. Hierbij wordt de volgende indeling voor de effectbeoordeling gehanteerd (tabel 5.4)

Tabel 5.4 Bepaling score transportverliezen (-)

Transportverliezen (afstand tot onderstation)	Score
< 2 km	0
< 2 km > 6 km	-
> 6 km	--

[22] CBS (2021). Gemiddeld elektriciteitsverbruik particuliere woningen 2020
[23] CBS (2018a). Rendementen en CO2 emissie elektriciteitsproductie 2016. URL: www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/04/rendementen-en-co2-emissie-elektriciteitsproductie-2016
[24] CBS (2018b). Emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC richtlijnen
[25] CBS (2018b). Emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC richtlijnen

5.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Huidige situatie

In de huidige situatie staan er geen (>1 MW) turbines in Meierijstad en wordt er nog geen duurzame elektriciteit opgewekt door grote windturbines. Wel zullen er binnen afzienbare tijd een viertal grote windturbines bij Veghel gebouwd gaan worden. De elektriciteit wordt in de huidige situatie nog voornamelijk op een voor Nederland conventionele wijze opgewekt (gas- en kolencentrales).

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in de zoekgebieden die relevant zijn voor het aspect elektriciteitsopbrengst.

5.3 Beoordeling effecten per alternatief

In Tabel 5.5 is per locatiealternatief de globale inschatting van de jaarlijkse elektriciteitsproductie weergegeven. Dit is de netto elektriciteitsproductie. De emissiereductie van CO_2, NO_x en SO_2 zijn hieruit afgeleid. De jaarlijkse reductie is uitgedrukt in ton per jaar. Om de energieproductie in perspectief te plaatsen is het aantal huishoudens[26] vermeld die hiermee van stroom kunnen worden voorzien. In totaal is de plaatsingspotentie 353,8 GWh/jaar, hetgeen overeenkomt met 1.274 TJ. Dit geeft de maximale potentie voor extra wind in de gemeente Meierijstad weer (afzonderlijk van eventuele andere belemmeringen die ervoor zorgen dat deze potentie niet of niet geheel kan worden benut).

Tabel 5.5 Beoordeling alternatieven (+)

Zoekgebied	P50 Netto elektriciteits-productie (GWh/jaar)	Elektriciteitsverbruik aantal huishoudens	Vermeden (bruto) emissies			Score
			CO_2 (ton/j)	NO_x (ton/j)	SO_2 (ton/j)	
1	117,8	42.681	67.454,9	36,2	27,1	++
2	99,8	36.159	57.147,7	30,6	23,0	+/++
3	68,4	24.783	39.167,4	21,0	15,8	+/++
4A	67,9	24.601	38.881,1	20,8	15,6	+/++
4B	67,6	24.493	38.709,3	20,8	15,6	+/++

5.4 Effecten aanleg- en eindfase en netaansluiting

5.4.1 Aanlegfase

Hoewel windenergie een hernieuwbare vorm van energieopwekking is, is het aanleggen van windenergie niet vrij van CO_2-uitstoot. De productie, transport, installatie, onderhoud en ontmanteling van een windturbine kost immers energie. Hoeveel energie dit kost, varieert per windturbinetype en per situatie. Uit onderzoek van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)[27] blijkt dat de hoeveelheid

[26] Het gaat dan om het huidige elektriciteitsgebruik van een gemiddeld huishouden (zonder rekening te houden met toenemende elektriciteitsvraag als gevolg van de warmtetransitie).
[27] Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). Renewable Energy Sources and Climate Mitigation. http://www.ipcc.ch/report/srren/. Cambridge University Press.

gebruikte energie na 3,4 tot 8,5 maanden is terugverdiend. De gemiddelde energetische terugverdientijd is 23 weken.

Het IPCC onderzocht tevens de daarmee corresponderende CO_2-uitstoot van windturbines. Uit de vergelijking van twintig levenscyclusanalyses van moderne windturbines en –parken blijkt dat de gemiddelde uitstoot ongeveer 8 tot 20 gram CO_2 per kWh is, verdisconteerd over de gehele levensduur van een windturbine. Deze waarden geven een indicatie van de CO2-uitstoot van windturbines: de daadwerkelijke uitstoot is afhankelijk van verschillende factoren zoals type en verwachte levensduur van de windturbine. De eerder berekende vermeden emissies worden zodoende verminderd met (de maximale) 20 gram CO_2 per kWh. De netto reductie is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.6 Netto reductie CO_2-emissie (+)

Zoekgebied	Elektriciteits-productie (GWh/jaar)	Elektriciteitsverbruik aantal huishoudens	CO_2 emissie (ton/j)			Score
			Bruto reductie	Productie	Netto reductie	
1	117,8	42.681	67.454,9	2.356	65.098,9	++
2	99,8	36.159	57.147,7	1.996	55.151,7	+/++
3	68,4	24.783	39.167,4	1.368	37.799,4	+/++
4A	67,9	24.601	38.881,1	1.358	37.523,1	+/++
4B	67,6	24.493	38.709,3	1.352	37.357,3	+/++
Totaal (m.u.v. 4B)	**353,9**	**128.224**	**202.651,1**	**7.078**	**195.573,1**	

Er is niet voldoende data beschikbaar om de geproduceerde uitstoot van NOx en SO_2 te berekenen voor de aanleg van windturbines. In het algemeen kan worden gesteld dat de uitstoot een terugverdientijd heeft tussen circa vier en negen maanden[28].

Kader 5.1 SF6

SF6 is een broeikasgas dat gebruikt wordt als isolatiegas in hoogspanningsschakelaars, bijvoorbeeld in transformatoren. Dit wordt in het merendeel van de hoogspanningsschakelaars gebruikt. Ongeacht of deze trafo's bij een windturbine, zonnepark, warmtekrachtkoppeling , gascentrale worden gebruikt. Ook in het distributienet worden deze transformatoren veelvuldig gebruikt, dus bijvoorbeeld in de elektriciteitshuisje in de wijk die de elektriciteit naar de verbruikers brengen. SF6 wordt toegepast in een gesloten systeem, dat jaarlijks gecontroleerd wordt.

De hoogspannings-branche is op zoek naar alternatieven levert inmiddels de eerste SF6-vrije hoogspanningsswitches die minder schadelijk zijn voor het milieu. Om de uitstoot van het broeikasgas SF6 in perspectief te plaatsen, de aan SF6 gerelateerde uitstoot per windturbine over 15 jaar komt overeen met ongeveer 530 kg CO_2-uitstoot. De CO_2 besparing die de voorziene windturbines per stuk realiseren is circa 139.496.000 kg. De aan SF6 gerelateerde uitstoot is dus 0,0005% van de vermeden CO2-uitstoot en wordt door de wind turbine ruimschoots gecompenseerd.

[28] Das Grűne Emissionshaus, augustus 2003; http://guidedtour.windpower.org/en/tour/. N.B. De kans is groot dat moderne windturbines hun uitstoot sneller hebben terugverdiend, gezien de aanzienlijk hogere elektriciteitsproductie per eenheid in verhouding tot de productiekosten en grondstoffen.

Verwijderingsfase (einde levensduur)

Een windturbine heeft een levensduur van zo'n 25-30 jaar en er wordt gepoogd om de levensduur van windturbines verder te verlengen. Daarnaast wordt de windturbine in sommige gevallen doorverkocht en krijgt hij een tweede leven. Meestal wordt de turbine echter gedemonteerd en afgevoerd. De effecten hiervan zijn al meegenomen in de 20 gram CO_2 per kWh zoals in de voorgaande paragraaf is toegelicht. In Kader 5.2 is verder informatie over de recycling van windturbines te vinden.

Kader 5.2 Recycling van windturbines

Een windturbine bestaat uit verschillende onderdelen en materialen. De fundatie is meestal van beton gemaakt. De toren van de windturbine bestaat meestal uit beton of metaal. De rotor en gondel van de windturbine bestaan meestal uit metaal. Daarnaast bevinden zich nog allerlei materialen aan de binnenkant van de windturbine zoals koper. De bladen van windturbines bestaan uit composiet, een mengeling van glasvezel of koolstofvezels met andere stoffen. Het overgrote deel van een windturbine (ca. 90 procent) is goed te recyclen. De overige tien procent, met name de bladen van de windturbines zijn lastiger te recyclen. Dit komt doordat de techniek om de composiet te scheiden nu nog erg kostbaar is. Wel zijn er al bedrijven die inspringen op de recycling van windturbinebladen en heeft een van de grote fabrikanten (Vestas) aangekondigd dat alle windturbinebladen voor 2030 volledig recyclebaar zijn. Daarnaast zijn de eerste volledig recyclebare windturbinebladen al op de markt gebracht. Tot die tijd zal het niet altijd mogelijk zijn om de laatste tien procent te recyclen. In Nederland is het daarnaast verboden om windturbinebladen te begraven.

5.4.2 Netaansluiting

Vanwege de interne weerstand in de kabels treden energieverliezen op. Hoe groter de afstand tot het elektrische aansluitingspunt is, hoe groter de verliezen zullen zijn. In Tabel 5.7 zijn de verschillende afstanden van het midden van het zoekgebied tot aan het dichtstbijzijnde onderstation weergegeven en is hier een beoordeling aan gekoppeld.

Tabel 5.7 Afstanden kabel netaansluiting (-)

Zoekgebied	Naam	Afstand midden van zoekgebied tot dichtstbijzijnde onderstation (km)	Beoordeling
1	Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279	6,1	--
2	Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;	5,3	-
3	Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;	1,8	0
4A	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	8,1	--
4B	Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;	9,1	--

Kader 5.3 Netcongestie

De energietransitie zorgt ervoor dat zowel de vraag naar elektriciteit als het aanbod van decentraal opgewekte hernieuwbare elektriciteit exponentieel groeit. Hier is het elektriciteitsnetwerk in Nederland niet op ontworpen en de benodigde aanpassingen verlopen langzamer dan de vraag uit de markt. Dit heeft tot gevolg dat er op plekken knelpunten ontstaan: netcongestie. Als gevolg hiervan heeft Enexis in 2021 aangekondigd dat op korte termijn geen nieuwe aansluitingen voor grootschalige teruglevering mogelijk zijn en in juni 2022 heeft ook TenneT aangekondigd dat er in Noord-Brabant en Limburg geen grote afname of opwekaansluitingen meer mogelijk zijn. Dit betekent dat op korte termijn geen nieuwe windturbines kunnen worden aangesloten op het elektriciteitsnet. De netbeheerders hebben aangegeven in de recente investeringsplannen dat er momenteel wordt gewerkt aan uitbreiding van de capaciteit en er in 2026 naar verwachting weer (beperkte) capaciteit beschikbaar is.

Voor de beoordeling in dit m.e.r. is dit echter om twee redenen niet meegenomen. Enerzijds is de doorlooptijd voor realisatie van een groot windpark in de praktijk circa 4-6 jaar, waardoor de realisatie pas ruim na de netuitbreidingen plaats zal vinden. Anderzijds is het niet strikt noodzakelijk om een netaansluiting te hebben bij de bouw van een windturbine. Er zijn ook mogelijkheden om de geproduceerde elektriciteit rechtstreeks te gebruiken (achter de meter) of om te zetten in waterstof voor andere toepassingen. Bovendien heeft de netcongestie geen milieugevolgen an sich die relevant zijn voor dit planMER.

5.5 Cumulatie

Voor het aspect elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

5.6 Mitigerende maatregelen en optimalisatiemogelijkheden

Voornamelijk maatregelen om geluid te reduceren, slagschaduw te verminderen en eventueel vogelslachtoffers of vleermuisslachtoffers te voorkomen, kunnen een effect hebben op de elektriciteitsopbrengst van de windturbines. In het algemeen zal dit hoogstens enkele procenten zijn en daarmee niet wezenlijk onderscheidend voor de verschillende locaties.

Voor wat betreft optimalisatie van de energieopbrengst van de vier locatiealternatieven, is aan te merken dat er per locatie reeds het maximum aantal turbines geprojecteerd wordt met een nodige onderlinge turbineafstand van 4 x rotordiameter als vuistregel.

Daarnaast kan er eventueel per locatie meer opbrengst behaald worden door micro-siting, dus door de positie van de turbines nauwkeurig in te passen aan de specifieke randvoorwaarden op de desbetreffende locatie. Hierbij valt te denken aan het zorgvuldige bepalen van het windklimaat (door bijvoorbeeld ter plekke windmetingen uit te voeren), een selectie van het meest geschikte type windturbine voor de specifieke locatie en de bepaling van de windturbine opstelling. Dit betreft maatwerk en komt pas in een later ontwikkelstadium van een windpark aan bod.

6 Leefomgeving

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effect van geluid en van slagschaduw. Het effect op gezondheid, hetgeen hier een sterke relatie mee heeft, komt in hoofdstuk 7 aan de orde. Voor het bepalen van de effecten van geluid en slagschaduw zijn berekeningen uitgevoerd, welke zijn opgenomen in Bijlage 4 Onderzoek akoestiek en slagschaduw. Voor meer informatie over de uitgevoerde berekeningen wordt naar deze bijlage verwezen.

6.2 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria geluid

6.2.1 Geluid van windturbines

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid, dat meestal wordt omschreven als suizend of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit het overbrengen van de energie vanuit de wieken naar de generator en uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is meestal vele malen lager dan het aerodynamische geluid. Er is veel onderzoek gedaan naar geluid en de effecten van blootstelling aan geluid en op basis hiervan zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidniveaus. Dit zijn dosis-effect relaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland.

Geluid kan in verschillende dosismaten worden weergegeven. In dit planMER wordt gewerkt met de dosismaat L_{den}, dat staat voor het jaargemiddelde geluidniveau in de dag-, avond- en nachtperiode (**L**evel **d**ay, **e**vening, **n**ight). Hierbij geldt voor de avond een strafcorrectie van 5 dB en voor de nacht 10 dB. Reden dat hier gewerkt wordt met een gemiddelde is dat voor deze dosismaat een dosis-effectrelatie beschikbaar is (zie ook 6.2.3 beoordelingskader) en er veel ervaring is met toepassing van deze systematiek. Daarnaast wordt aangesloten bij de L_{den} en L_{night} systematiek zoals beschreven in de Europese richtlijn voor omgevingsgeluid. Volgens richtlijn 2002/49/EG dient omgevingsgeluid in alle lidstaten bij voorkeur op dezelfde wijze behandeld te worden. Uiteraard zijn ook andere geluiddosismaten denkbaar, echter voor de onderlinge vergelijking van de locaties maakt dat geen verschil.

6.2.2 Geluidwetgeving in Nederland

Het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim, 2008, het Activiteitenbesluit) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. Door de uitspraak van de Afdeling Bestuursrecht van de Raad van State van 30 juni 2021 inzake Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (DZU) mogen de windturbinenormen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid uit paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit en paragraaf 3.2.3 van de Activiteitenregeling voorlopig niet toegepast worden als toetsingskader voor het bepalen van belangrijke nadelige milieugevolgen. In Kader 6.1 wordt de uitspraak nader toegelicht.

Kader 6.1 Uitspraak Raad van State over normen geluid, slagschaduw en veiligheid in het Activiteitenbesluit

Op 30 juni 2021 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State een uitspraak gedaan over een aantal besluiten met betrekking tot windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding over - onder meer en - samengevat de vraag of voor het Activiteitenbesluit milieubeheer (hierna: Activiteitenbesluit) en de Activiteitenregeling milieubeheer (hierna: Activiteitenregeling) een plan-MER-plicht bestaat op grond van de Europese richtlijn Strategische Milieubeoordeling (de 'SMB-richtlijn')* in navolging op het Vlaamse Nevele-arrest**. De Afdeling is in die uitspraak tot het oordeel gekomen dat op grond van het Europese recht inderdaad een dergelijke beoordeling moet worden gemaakt van de windturbinebepalingen. Die beoordeling zal in eerste instantie door het Rijk worden opgesteld. Totdat die beoordeling is gemaakt, worden de 'windturbinebepalingen' uit de paragrafen 3.2.3 Activiteitenbesluit en 3.2.3 Activiteitenregeling voor het in werking hebben van een windturbine of een combinatie van windturbines buiten toepassing gelaten***.

De normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid uit het Activiteitenbesluit en de -regeling moeten met een MER onderbouwd worden. De minister verwacht dit de komende twee jaar te kunnen onderbouwen. In de tussentijd kunnen overheden niet zomaar verwijzen naar het Activiteitenbesluit en -regeling voor geluid-, slagschaduw of veiligheidsnormen, maar moeten ze zelf normen stellen en hiervoor een eigen milieuonderbouwing leveren. Voorbeelden van overheden die zelf al lokale normen voor windturbines vastgesteld hebben zijn onder andere de gemeenten Delfzijl en Maasdriel.

* ECLI:NL:RVS:2021:1395

** Grote kamer van het Hof van Justitie van de Europese Unie in de zaak Nevele (C-24-19). Zie: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=ecli:ECLI:EU:C:2020:503

*** In ieder geval voor zo ver betrekking hebbende op windparken van 3 of meer windturbines: De SMB-richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in het Besluit m.e.r. Het Besluit m.e.r. is alleen van toepassing op "De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark". Een windturbinepark is volgens de begripsbepaling van het Besluit m.e.r. een "park bestaande uit ten minste drie windturbines".

6.2.3 Beoordelingskader geluid

In hoofdstuk 3 is toegelicht dat op onder andere het aspect geluid een meer kwantitatieve benadering wordt gehanteerd in dit planMER, aan de hand van voorbeeldopstellingen. Gezien de situatie rond de wettelijke normstelling is het echter niet mogelijk om de effecten te beoordelen aan de hand van het wettelijke kader. Er is daarom een andere insteek gekozen die hieronder wordt toegelicht.

Omdat de turbinelocaties indicatief zijn, het specifieke windturbinetype dat geplaatst gaat worden in dit stadium niet bekend is én er reeds 400 meter wordt aangehouden tussen de windturbinelocaties en geluidgevoelige objecten, is toetsing aan een vaste norm of getalswaarde weinig onderscheidend tussen locaties en levert dit niet voldoende relevante milieu-informatie op in dit stadium. Daarom wordt voor geluid een ander beoordelingscriterium toegepast, namelijk het te verwachten aantal gehinderden per locatie op basis van een dosis-effectrelatie[29]. Op basis van ervaringen van mensen die wonen nabij windturbines is een dosis-effectrelatie vastgesteld waarmee aan de hand van de geluidbelasting in dB L_{den} iets kan worden gezegd over de kans dat iemand ernstige hinder ondervindt van windturbinegeluid. De hier gebruikte methodiek is vooral bedoeld om locaties te vergelijken, en niet zozeer om een exact aantal (ernstig) gehinderden te voorspellen (ondanks dat er wel specifieke aantallen worden genoemd).

Per zoekgebied is voor de voorbeeldopstelling een geluidberekening gemaakt uitgaande van een representatieve windturbine. Per zoekgebied is de jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} bepaald voor de gevoelige objecten binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines. De resultaten zijn specifiek voor de gehanteerde gemiddelde en worst-case windturbine. Indien andere turbinetypes worden overwogen kan

[29] Hinder door geluid van windturbines, TNO, 2008-D-R1051/B

dit leiden tot andere resultaten. Voor de zoekgebieden is per woning het verwachte aantal ernstig gehinderden bepaald en vermenigvuldigd met het gemiddelde aantal personen per huishouden[30] om het werkelijk aantal ernstig gehinderden te bepalen. Door het aantal ernstig gehinderden bij elkaar op te tellen per zoekgebied kunnen de diverse zoekgebieden met elkaar worden vergeleken.

Tabel 6.1 Bepaling score criterium aantal ernstig gehinderden (-)

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal ernstig gehinderden	Aantal ernstig gehinderden per turbine minder dan 5	0
	Aantal ernstig gehinderden per turbine tussen 5 en 8	0/-
	Aantal ernstig gehinderden per turbine tussen 8 en 11	-
	Aantal ernstig gehinderden per turbine tussen 11 en 14	-/--
	Aantal ernstig gehinderden per turbine meer dan 14	--

Hoewel bovenstaande beoordelingssystematiek een goede vergelijking kan maken in de milieugevolgen tussen de verschillende locaties wordt hiermee wel voorbijgegaan aan een belangrijk effect: de hoeveelheid woningen die te maken krijgen met een bepaald hoogte van geluidbelasting als gevolg van de windturbines. Indien er bijvoorbeeld maar enkele woningen in of nabij een gebied een relatief hogere geluidbelasting krijgen en er een woonwijk op relatief grote afstand ligt met een relatief lage geluidbelasting, kan die locatie een negatievere score krijgen in deze systematiek. Daarom is het criterium aantal woningen binnen een drietal geluidcontouren toegevoegd aan de beoordeling. Ook hierbij is wel rekening gehouden met de omvang van het zoekgebied, door de effecten te delen door het aantal windturbines.

Tabel 6.2 Bepaling score criterium aantal woningen binnen geluidcontouren (-)

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal geluidgevoelige objecten (woningen) binnen geluidcontour per windturbine	geen woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	0
	< 5 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	-
	> 5 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	--
	geen woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	0
	< 25 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	-
	> 25 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	--
	geen woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB	0
	< 100 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB	-
	> 100 woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB	--

6.2.4 Stiltegebieden

Voor de stiltegebieden wordt gekeken naar de aanwezigheid van stiltegebieden in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied en wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt van de kans op effecten op het stiltegebied als gevolg van het geluid van de windturbines.

[30] Voor gemeente Meierijstad is het gemiddeld aantal personen per huishouden 2,3 in het jaar 2021, https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?dl=68133

Tabel 6.3 Bepaling score criterium stiltegebied (-)

Criterium	Beoordeling	Score
Geluidsbelasting op stiltegebieden (kwalitatief)	Stiltegebied in de nabijheid – kans op effect	-
	Geen stiltegebied in nabijheid onderzoeksgebied	0

6.2.5 Cumulatieve effecten

Voor de vier zoekgebieden zijn de relevante andere geluidbronnen in kaart gebracht. Dat gaat om wegverkeer, luchtvaart, industrie, scheepvaart en de geplande windturbines. Er is gekozen voor een kwalitatieve benadering ten behoeve van een indicatieve beoordeling van de geluidbronnen waarmee de zoekgebieden onderling vergeleken kunnen worden. Per geluidbron is gekeken naar de nabijheid van de geluidbron in relatie tot de 37 dB L_{den} contour (worst-case turbine) van de mogelijke windturbineopstellingen per zoekgebied. Bij een lagere geluidcontour worden geen relevante cumulatieve effecten meer verwacht omdat bij dergelijke niveaus de geluidbelasting van windturbines verwaarloosbaar laag is. Eventuele andere geluidbronnen zijn dan maatgevend. Voor het gewenste detailniveau van een planMER is deze aanpak afdoende specifiek.

Tabel 6.4 Bepaling score cumulatie overige geluidbronnen (-)

Criterium	Beoordelingscriterium	Score
Gecumuleerde geluidsbelasting windturbines met overige geluidsbronnen op omgeving (kwalitatief)	Geen overlap 37 dB L_{den} contour met geluidscontour van bestaande geluidbronnen: geen kans op cumulatieve effecten	0
	Overlap 37 dB L_{den} contour met geluidscontour van bestaande geluidsbronnen, maar geen geluidgevoelige objecten: geen kans op cumulatieve effecten	0/-
	Overlap 37 dB L_{den} contour met geluidscontour van bestaande geluidsbronnen en 1-20 geluidgevoelige objecten, kleine kans op cumulatieve effecten	-
	Overlap 37 dB L_{den} contour met geluidscontour van bestaande geluidsbronnen en 20-50 geluidgevoelige objecten: middelgrote kans op cumulatieve effecten	-/--
	Overlap 37 dB L_{den} contour met geluidscontour van bestaande geluidsbronnen en >50 geluidgevoelige objecten: grote kans op cumulatieve effecten	--

6.2.6 Laagfrequent geluid

Bij de norm voor windturbinegeluid is uitgegaan van windturbinegeluid en de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren op basis van empirisch onderzoek. Daarbij is ook rekening gehouden met het optreden van laagfrequent geluid, dat altijd een onderdeel van het geluidspectrum van windturbinegeluid is. Nederland heeft geen specifieke vastgestelde norm voor laagfrequent geluid waaraan moet worden getoetst.

Kader 6.2 Laagfrequent geluid

Het bereik van het menselijk gehoor ligt tussen circa 20 en 20.000 Hertz (Hz). Geluid onder de 100 Hz is voor veel mensen moeilijker te horen. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz. Geluid beneden de 20 Hz wordt ook wel infrasoon geluid genoemd. Bijna alle geluidbronnen produceren (ook) laagfrequent geluid. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch gegeneerd geluid. Laagfrequent geluid wordt op verschillende manieren opgewekt. Bekende bronnen zijn gasturbines, transformatoren, wegverkeer en windturbines.

De wetenschappelijke onderzoeken naar de dosis-effectrelaties zijn gericht op windturbinegeluid zoals dit wordt ervaren. Dat betreft daarmee het hele spectrum en alle karakteristieken van windturbinegeluid, waaronder LFG. Een recente review door de Expertgroep gezondheid van de gemeente Amsterdam bevestigt dit eveneens (pag. 35 uit Advies expertgroep gezondheidseffecten Windturbines, 4 april 2022):

"Windturbines produceren niet meer laagfrequent geluid en infrageluid dan andere geluidbronnen: een drukke weg die op een woning 55 dB Lden veroorzaakt, bevat meer laagfrequent geluid dan een windturbine bij 40 dB Lden. Ook wijst onderzoek uit dat grotere windturbines niet meer laagfrequent geluid en infrageluid produceren dan kleinere windturbines. De gemeten toename van laagfrequent geluid bij windturbines is evenredig met de toename van het totale geluidniveau van windturbines. De controle op laagfrequent geluid is derhalve verdisconteerd in de huidige normering voor (het volledige *spectrum van) windturbinegeluid."*

Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over. Ook kan in woningen en gebouwen versterking van het geluid ontstaan (zogenaamde 'resonantie'). Er is geen Nederlandse wettelijke norm voor laagfrequent geluid van windturbines. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20dB (A) voor laag frequent geluid. In enkele projecten in Nederland (o.a. Windpark de Veenwieken en windpark Drentse Monden – Oostermoer) is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid en hieruit blijkt dat toepassing van een L_{den}=47 dB norm ook afdoende bescherming tegen laagfrequent geluid biedt.

In de praktijk geldt dat ook andere bronnen die hinder veroorzaken dat wordt toegeschreven aan LFG, of dat LFG als probleem wordt gemeld terwijl geen bron is te vinden. Zie bijvoorbeeld de recente Tweede Kamerbrief van de Staatsecretaris van Infrastructuur (17 november 2021):
'Bronnen van laagfrequent geluid zijn bijvoorbeeld industrie, windturbines, festivals en transport, maar ook wasmachines, warmte-pompen en ventilatiesystemen. Uit meldingen en landelijke hinderpeilingen maakt het RIVM op dat er een toename lijkt te zijn in klachten die worden toegeschreven aan laagfrequent geluid. Voor veel van de meldingen is echter niet bekend of laagfrequent geluid daadwerkelijk een rol speelt omdat er geen laagfrequent geluid wordt gemeten of omdat een bron van laagfrequent geluid niet gevonden wordt. Dit maakt het volgens het RIVM moeilijk om de omvang van de problematiek te bepalen. Het RIVM geeft wel aan dat laagfrequent geluid, net als geluid in het algemeen, tot (ernstige) hinder en mogelijk slaapverstoring kan leiden.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD'en[31] de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht[32]. Hierin wordt gesproken over het laagfrequente geluid vanwege windturbines en dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen (een weging van de verschillende frequenties die past bij het menselijk oor) normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek[33] naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Onderzoek naar specifiek laagfrequent geluid is hier dan ook niet verder uitgevoerd. Omdat de geluidemissiespectra van verschillende windturbinetypen verschillen is het maken van een berekening in deze fase waar nog geen opstellingen, windturbinetypes, etc. bekend zijn niet zinvol. Wel wordt aanbevolen deze berekening in het kader van een eventueel projectMER voor concrete projecten uit te voeren.

6.3 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines werpen een bewegende schaduw op hun omgeving. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren worden als 'flikkering'. De mate van hinder is onder meer afhankelijk van de frequentie en de intensiteit van de 'flikkering'. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon, de weersomstandigheden en het al dan niet draaien van de windturbine zijn daarbij bepalende factoren. In het Activiteitenbesluit milieubeheer is gesteld dat flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2,5 en 14 Hz als zeer hinderlijk worden ervaren. De moderne windturbines hebben een lager toerental, waardoor dergelijke zeer hinderlijke flikkering niet optreedt.

Voor het beoordelen van de slagschaduweffecten van de verschillende onderzoekslocaties is het aantal woningen (slagschaduwgevoelige objecten) beschouwd binnen een afstand van 12 maal de rotordiameter die enige vorm van slagschaduwhinder kunnen ondervinden, ofwel binnen 2.118 meter (voor de referentieturbine). Daarnaast is aan de hand van de voorbeeldopstellingen een slagschaduwcontourberekening gemaakt en is het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen verschillende contouren bepaald. Daarbij wordt wel opgemerkt dat de exacte positionering van de windturbines soms sterk van invloed kan zijn op de optredende slagschaduw ter plaatse van gevoelige objecten. Deze berekening moet daarom vooral worden beschouwd als onderlinge vergelijking en niet als absolute waarde.

Om de zoekgebieden onderling te kunnen vergelijken zijn het aantal slagschaduwgevoelige objecten binnen een drietal contouren opgeteld en gedeeld door het aantal turbines. Door de indicatieve slagschaduwduur mee te nemen wordt ook inzicht gegeven in de hoogte van de te verwachten effecten.

[31] GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

32 Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

33 Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

Tabel 6.5 Bepaling score criterium slagschaduw (-)

Criterium	Beoordeling	Score
Aantal slaschaduwgevoelige objecten (woningen) binnen contouren per windturbine	geen woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0-6 uur per jaar	0
	< 50 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0-6 uur per jaar	-
	51 - 100 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0-6 uur per jaar	-/--
	> 100 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0-6 uur per jaar	--
	geen woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	0
	< 25 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	-
	26 - 50 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	-/--
	> 50 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 - 16 uur per jaar	--
	geen woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	0
	< 5 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	-
	6 - 10 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	-/--
	> 10 woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	--

Daarnaast is in bijlage 4 ook het effect op overige slagschaduwgevoelige objecten inzichtelijk gemaakt. Dit betreft bijvoorbeeld kantoren, campings of horecagelegenheden. Deze effecten zijn niet verder in de beoordeling meegenomen, omdat dit slechts zeer weinig voorkomt binnen de zoekgebieden en de optredende slagschaduw op woningen vrijwel altijd maatgevend is. Met andere woorden: de slagschaduw op overige objecten leidt niet tot een onderscheidende beoordeling.

6.4 Referentiesituatie

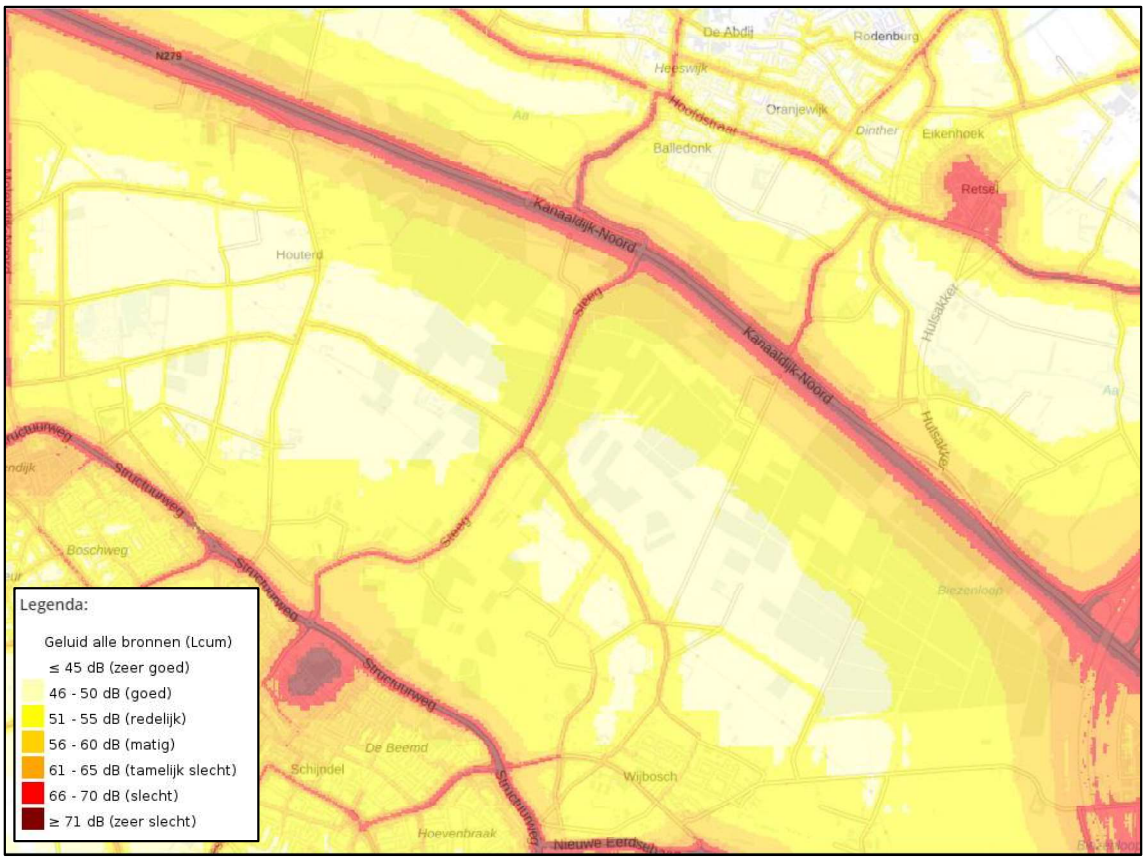
De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In deze situatie worden geen extra windturbines gerealiseerd binnen de zoekgebieden en is er dus geen sprake van geluid of slagschaduw als gevolg van windturbines. Cumulatie met de nog te realiseren windturbines van windpark Veghel windt wordt beschouwd onder 6.5.3.

In de referentiesituatie is echter wel sprake van een bepaalde mate van geluidbelasting binnen zoekgebieden als gevolg van andere geluidbronnen zoals wegverkeer, industrie, luchtvaart (Volkel en Eindhoven Airport) en scheepvaart (kanaal). Hieronder is dit per locatie inzichtelijk gemaakt.

Zoekgebied 1

Het geluid in de referentiesituatie binnen zoekgebied 1 wordt qua wegverkeer met name veroorzaakt door de N279 en de A50. Ook is het zoekgebied gelegen langs de Zuid-Willemsvaart waar scheepsvaartlawaai kan optreden. Daarnaast liggen er een aantal bedrijventerreinen nabij het zoekgebied (Bernheze, Veghel-West en De Dubbelen).

Figuur 6.1 Huidige geluidsituatie zoekgebied 1 (bestaande geluidbronnen)

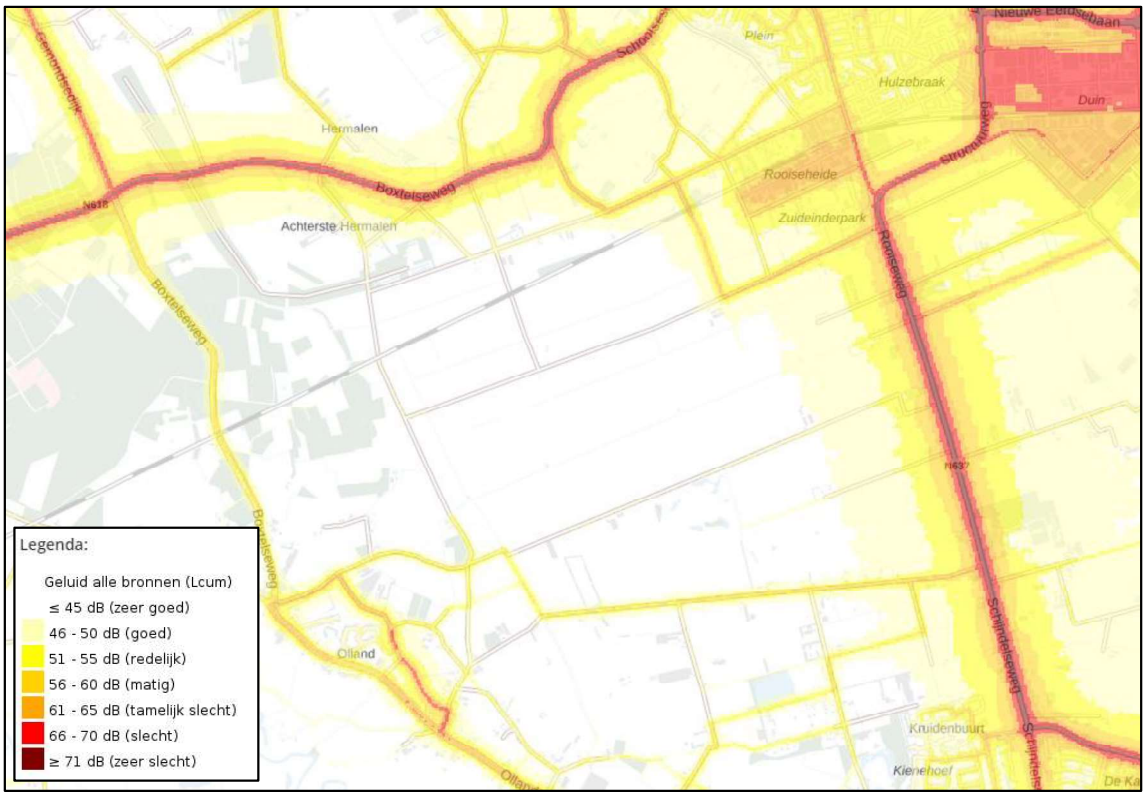


Bron: Atlas voor de leefomgeving, 2022

Zoekgebied 2

Het geluid in de referentiesituatie binnen zoekgebied 2 wordt met name veroorzaakt door wegverkeerlawaai van de N637 en de N618. Dit speelt met name een rol aan de uiterste oostzijde van het gebied.

Figuur 6.2 Huidige geluidsituatie zoekgebied 2 (bestaande geluidbronnen)

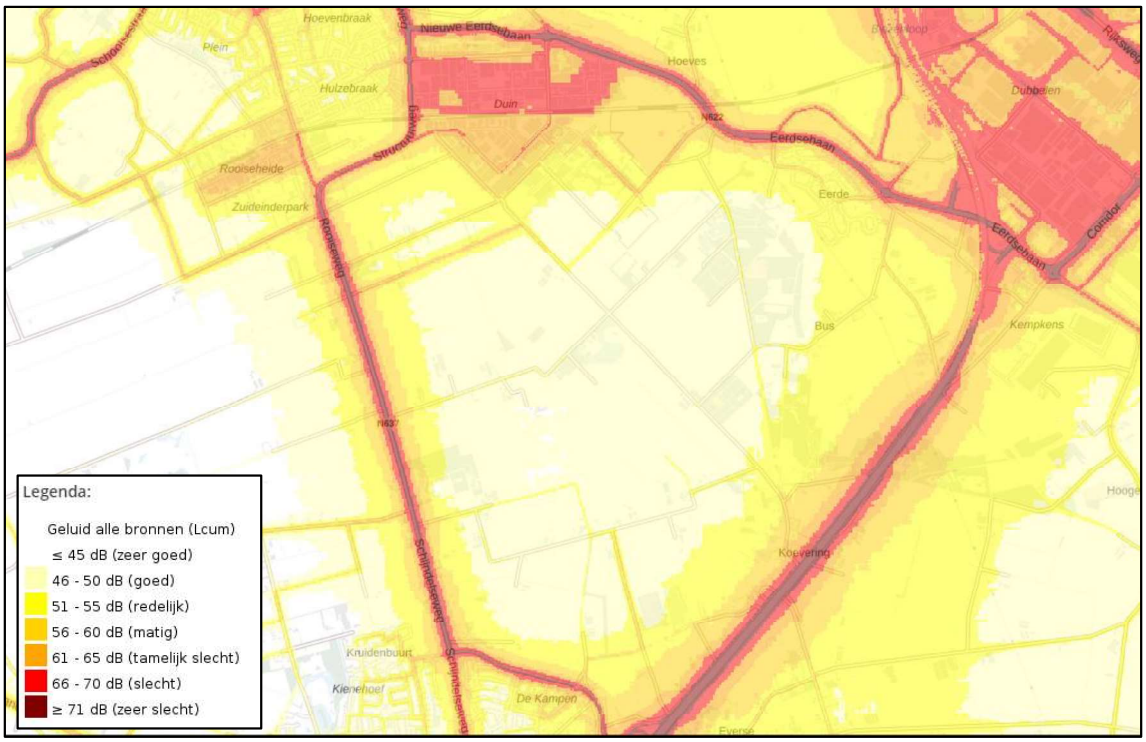


Bron: Atlas voor de leefomgeving, 2022

Zoekgebied 3

Het geluid in de referentiesituatie binnen zoekgebied 3 wordt met name veroorzaakt door wegverkeerlawaai van de N6937 en de N622. Daarnaast ligt het bedrijventerrein van Schijndel in de nabijheid van het zoekgebied.

Figuur 6.3 Huidige geluidsituatie zoekgebied 3 (bestaande geluidbronnen)



Bron: Atlas voor de leefomgeving, 2022

Zoekgebied 4

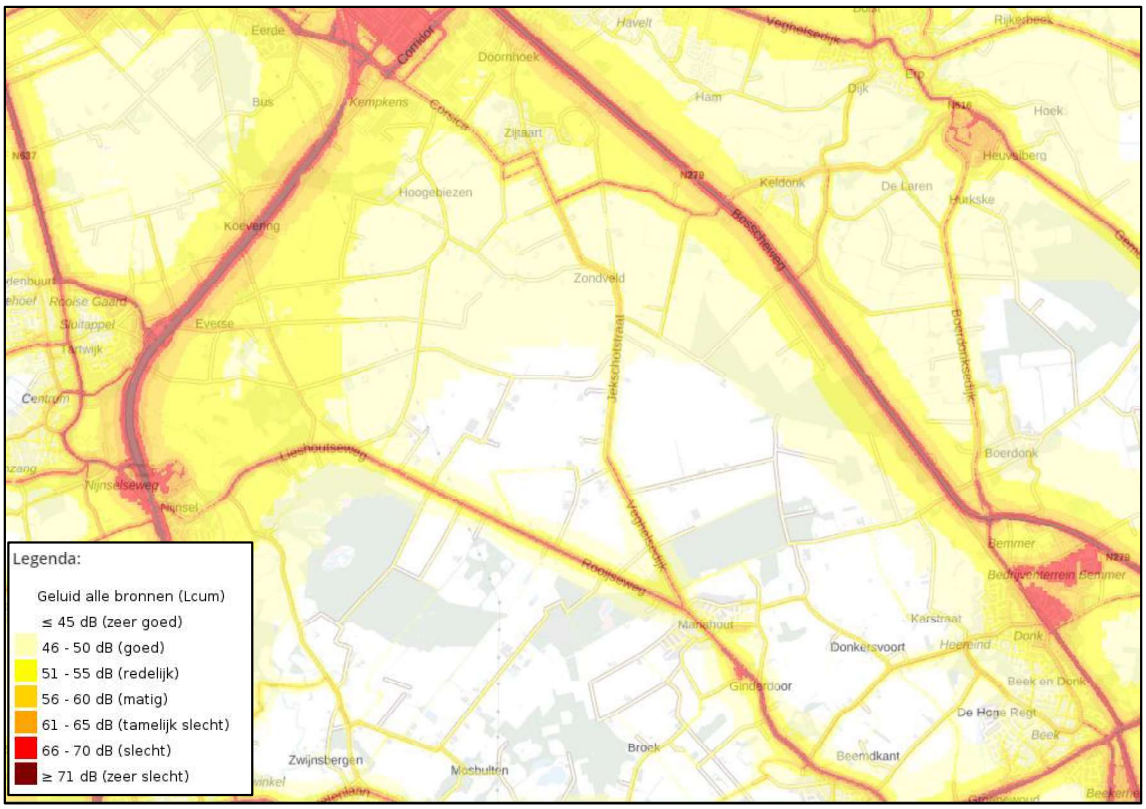
Deelgebied 4A

Het geluid in de referentiesituatie binnen zoekgebied 4A wordt met name veroorzaakt door wegverkeerlawaai van de A50 en de N279. Daarnaast ligt het zoekgebied 4A relatief dicht bij de Zuid-Willemsvaart waar scheepsvaartlawaai kan optreden.

Deelgebied 4B

Binnen deelgebied 4B zijn geen grotere wegen gelegen. Daarnaast zijn er geen bedrijventerreinen in de nabijheid aanwezig.

Figuur 6.3 Huidige geluidsituatie zoekgebied 4A en 4B (bestaande geluidbronnen)



Bron: Atlas voor de leefomgeving, 2022

6.5 Beoordeling effecten per alternatief

6.5.1 Aantal ernstig gehinderden door geluid en woningen met slagschaduw

In de volgende tabel is het totaal aantal ernstig gehinderden (geluid) en het aantal ernstig gehinderden per windturbine weergegeven.

Tabel 6.6 Aantal ernstig gehinderden van geluid per zoekgebied

Zoekgebied	Aantal ernstig gehinderden (geluid)	
	Totaal	Per windturbine
1	153	22
2	43	7
3	45	11
4A	28	7
4B	19	5

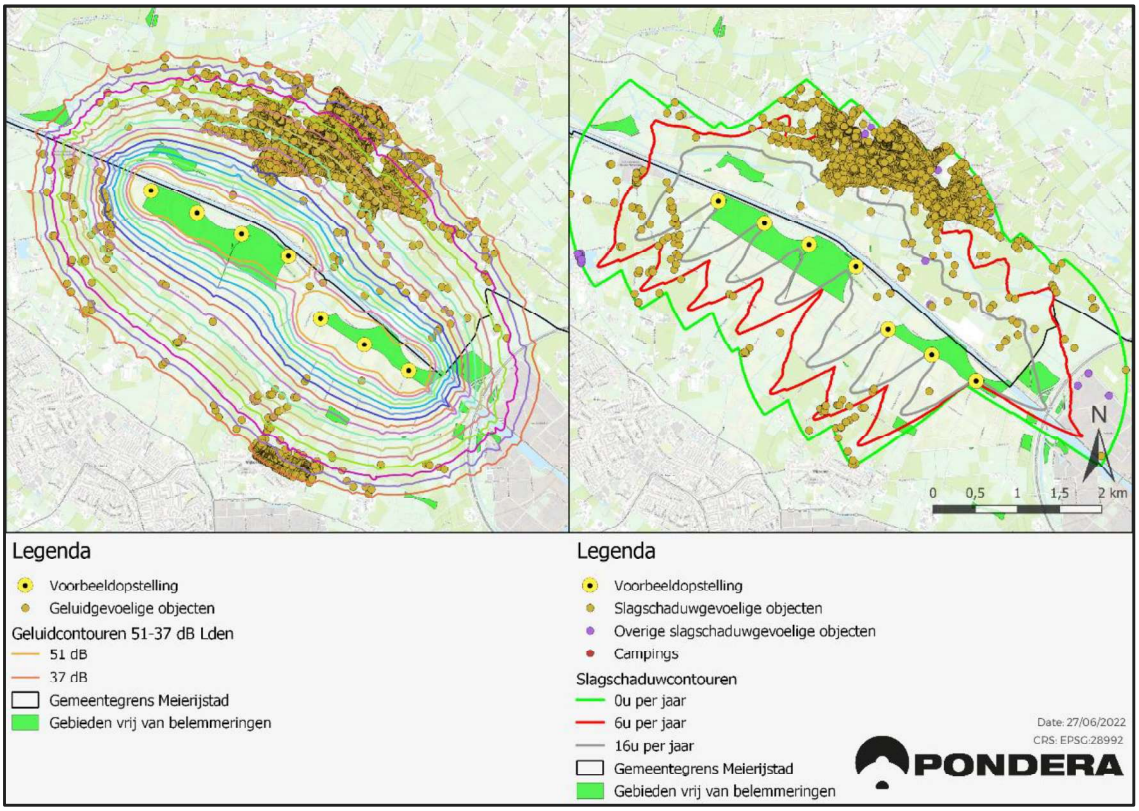
Het aantal gehinderden (geluid) per locatie varieert van 19 tot 153 en per turbine tussen 5 en 22.
In onderstaande tabel zijn ook het aantal woningen binnen de contouren inzichtelijk gemaakt.

Tabel 6.7 Aantal woningen binnen geluidcontouren

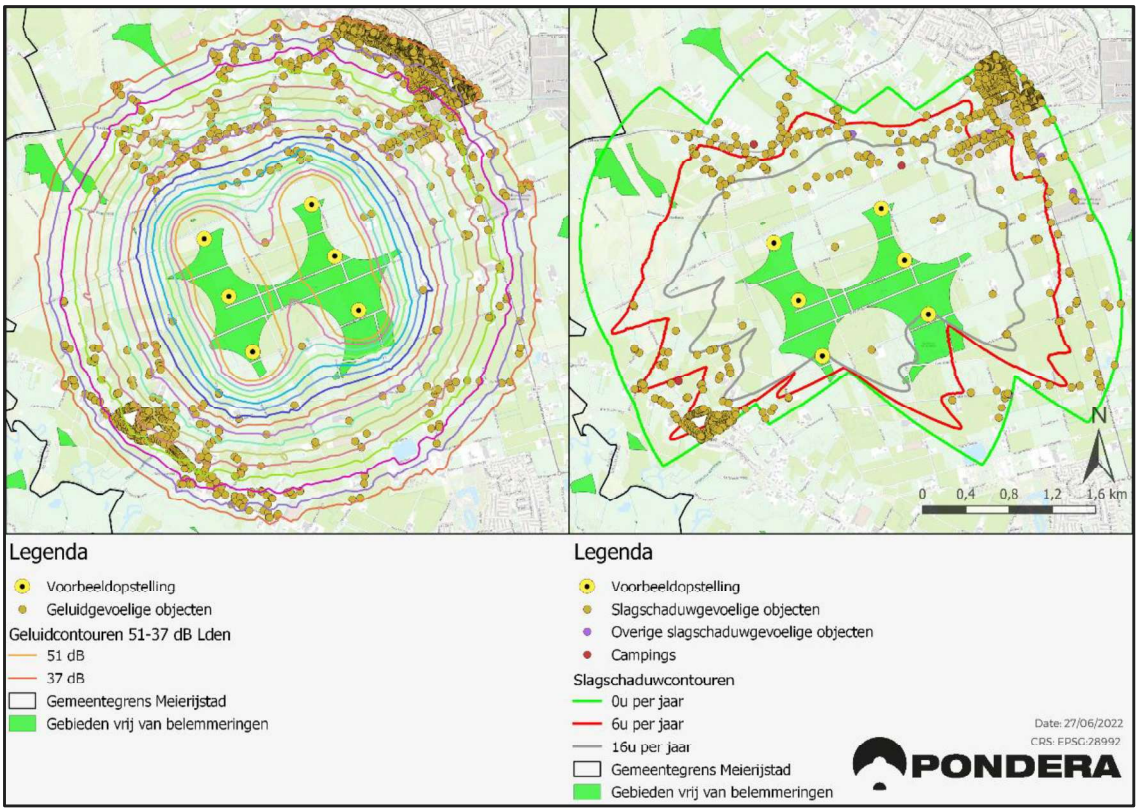
Zoekgebied	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB
1	2	42	374
2	2	11	88
3	2	14	149
4A	5	19	81
4B	5	17	27

In onderstaande afbeeldingen zijn de geluid en slagschaduwcontouren die gebruikt zijn voor de effectbepaling en beoordeling opgenomen.

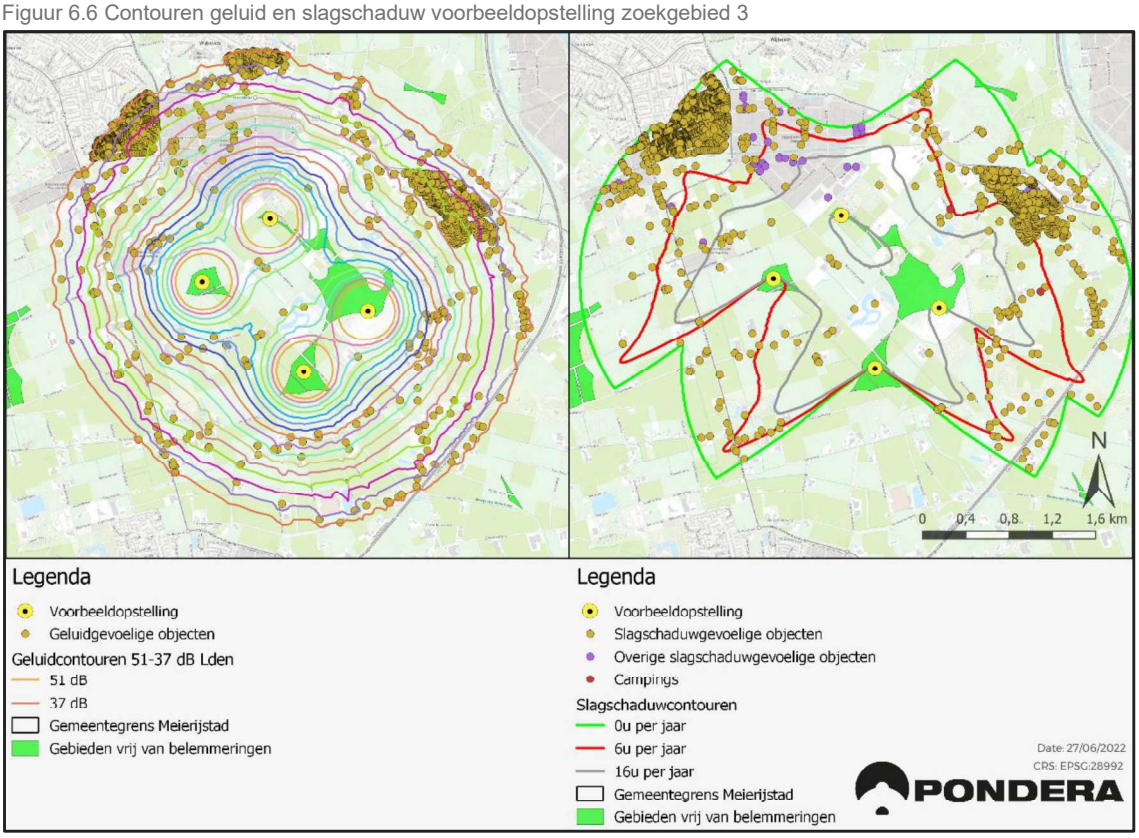
Figuur 6.4 Contouren geluid en slagschaduw voorbeeldopstelling zoekgebied 1



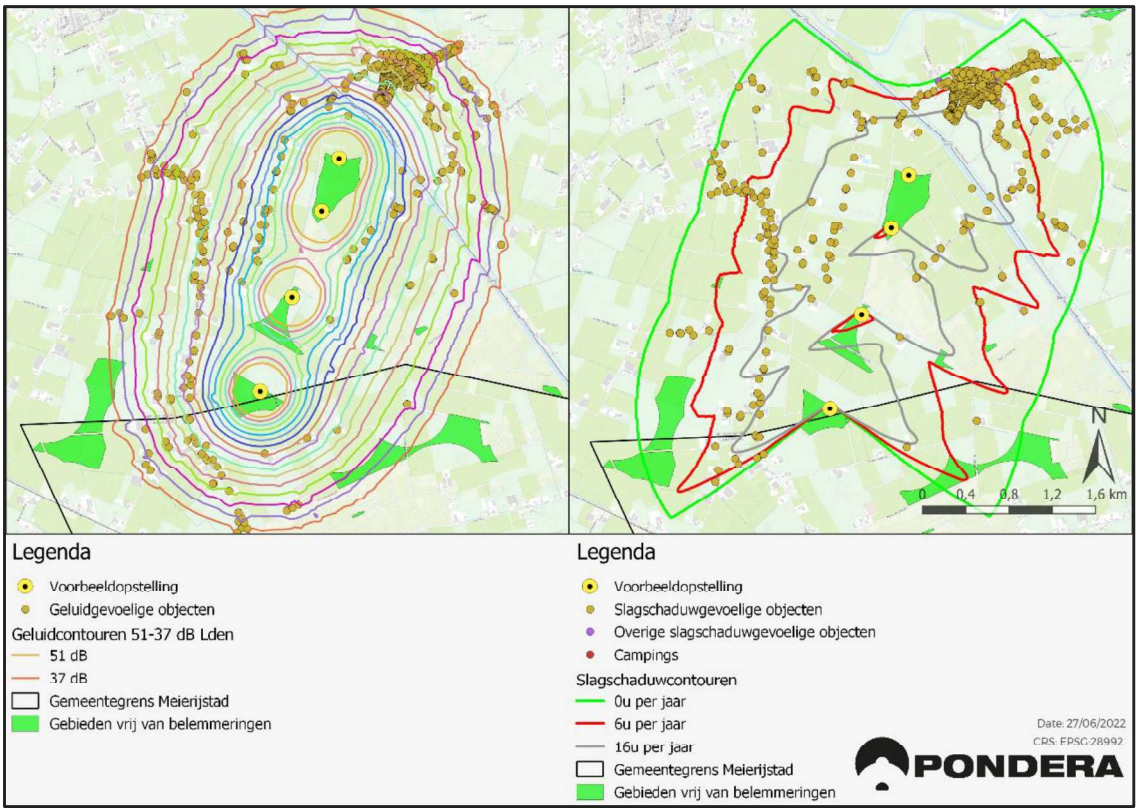
Figuur 6.5 Contouren geluid en slagschaduw voorbeeldopstelling zoekgebied 2



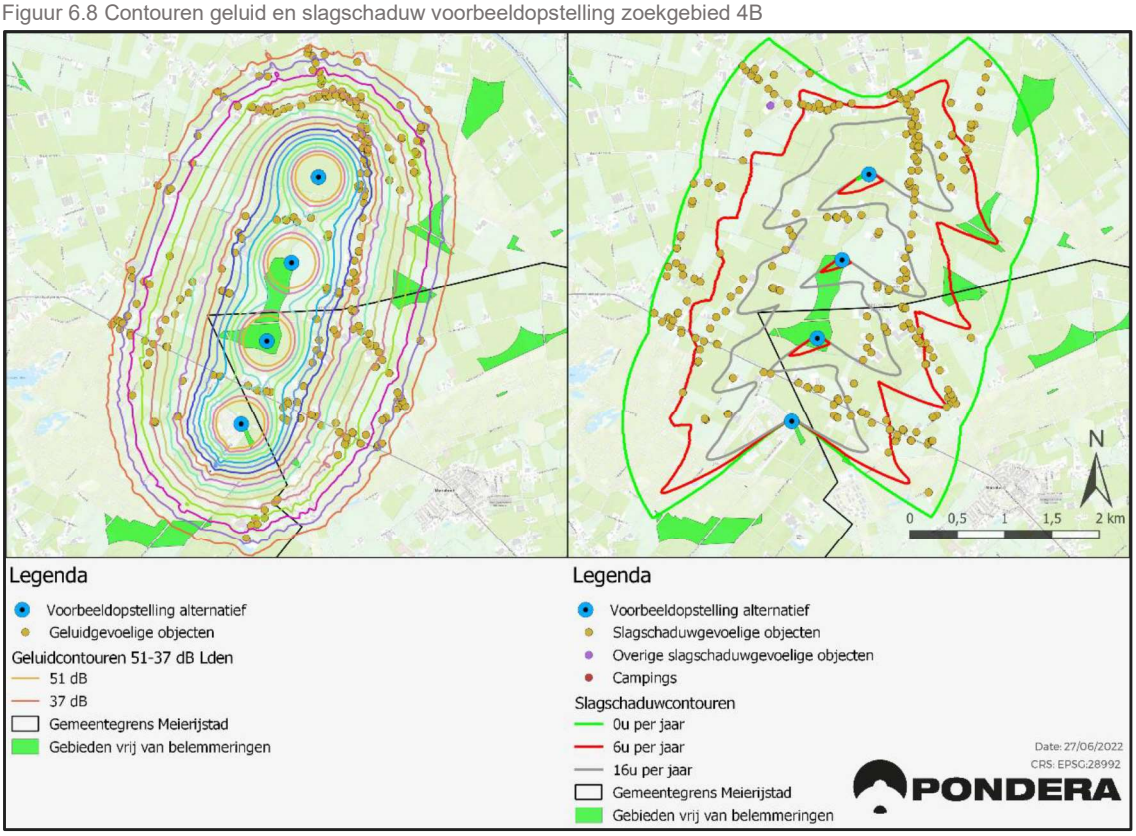
Figuur 6.6 Contouren geluid en slagschaduw voorbeeldopstelling zoekgebied 3



Figuur 6.7 Contouren geluid en slagschaduw voorbeeldopstelling zoekgebied 4A



Figuur 6.8 Contouren geluid en slagschaduw voorbeeldopstelling zoekgebied 4B



Tabel 6.8 Aantal woningen met slagschaduw per zoekgebied

Zoekgebied	Aantal gevoelige objecten met slagschaduw	
	Totaal	Per turbine
1	2293	328
2	727	121
3	1676	419
4A	497	124
4B	237	59

Het aantal woningen met slagschaduw varieert van 237 tot 2293 en per turbine tussen 59 en 419. In onderstaande tabel zijn ook het aantal woningen binnen de contouren inzichtelijk gemaakt.

Tabel 6.9 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren

Zoekgebied	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0 – 6 uur per jaar	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar
1	302	100	9
2	91	24	4
3	358	43	8
4A	46	59	19
4B	25	18	16

In de volgende tabel worden de locaties van een score voorzien op basis van het beoordelingskader.

Tabel 6.10 Beoordeling zoekgebieden geluid (-)

Zoekgebied	Aantal gehinderden geluid	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB
1	--	-	--	--
2	0/-	-	-	-
3	-/--	-	-	--
4A	0/-	--	-	-
4B	0/-	--	-	-

Tabel 6.11 Beoordeling zoekgebieden slagschaduw (-)

Zoekgebied	Aantal woningen met slagschaduw totaal per windturbine	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0 – 6 uur per jaar	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar
1	--	--	--	-/--
2	-	-/--	-	-
3	--	--	-/--	-/--
4A	-	-	--	--
4B	0/-	-	-	--

6.5.2 Stiltegebieden

Er ligt geen door de Provincie Brabant aangewezen stiltegebied in de nabijheid van de onderzoeksgebieden. Het meest nabije stiltegebied ligt op meer dan acht kilometer afstand van de zoekgebieden. De kans op effecten op het stiltegebied is niet aanwezig en de beoordeling is om die reden niet onderscheidend voor alle locaties (0).

6.5.3 Cumulatie

Cumulatie met overige geluidbronnen

De belangrijkste geluidbronnen in de gemeente Meierijstad zijn met name wegverkeer van de snelweg A50 en de provinciale wegen, industrielawaai van de verschillende industrieterreinen, scheepvaart op de Zuid-Willemsvaart en luchtvaartgeluid van Eindhoven Airport, Vliegbasis Volkel en zweefvliegveld Nistelrode (gemotoriseerd verkeer). Echter wordt er door de afstand tot de vliegvelden/vliegbasis geen significante cumulatie verwacht voor dit onderdeel.

Er zijn geen exacte geluidberekeningen gemaakt, maar er is gekozen voor een meer kwalitatieve benadering ten behoeve van een indicatieve beoordeling van de geluidbronnen waarmee de zoekgebieden onderling vergeleken kunnen worden. Per geluidbron is gekeken naar de nabijheid van de geluidbron in relatie tot de 37 dB Lden contour (worst-case turbine) van de mogelijke windturbineopstellingen per zoekgebied. Beneden deze waarde is de door de windturbines veroorzaakte geluidbelasting verwaarloosbaar en is van een kans op cumulatie tussen het windturbinegeluid en andere geluidbronnen dus ook geen sprake.

Voor de beoordeling is gekeken of de specifieke geluidcontour van bijvoorbeeld de snelweg of een industrieterrein overlapt met de geluidcontour van de windturbines per zoekgebied. Daarnaast is er gekeken naar het aantal geluidgevoelige objecten binnen de overlappende geluidcontouren.

Tabel 6.12 cumulatieve effecten geluid (-)

Zoekgebied	Gecumuleerde geluidbelasting windturbines en overige geluidbronnen op omgeving (kwalitatief)		
	Overlap contour	Aantal geluidgevoelige objecten	Score
1	ja	20-50	-/--
2	ja	>50	-
3	ja	>50	--
4A	ja	20-50	-/--
4B	nee	-	0

De 37 dB L_{den} geluidcontouren van zoekgebieden 1-4 overlappen met de geluidcontouren van bestaande geluidbronnen. Hiervan bevinden zich in het geval van zoekgebieden 2 en 3 meer dan 50 geluidgevoelige objecten binnen de overlappende delen. Voor zoekgebied 2 geldt echter dat de eventuele cumulatieve geluidbronnen zich in de uiterste geluidcontouren van het windpark (< 40 dB Lden) bevinden en veroorzaakt worden door de aanwezige N-wegen. De kans op significante cumulatieve effecten is daarmee echter wel zeer laag. Daarom scoort dit alternatief licht negatief (-).

De 37 dB L_{den} geluidcontouren van de alternatieve opstelling in zoekgebied 4 overlapt niet met de geluidzones van bestaande geluidbronnen.

Voor wat betreft industrielawaai bevinden zicht binnen zoekgebied 1 en 3 bedrijventerreinen binnen de 37 dB L_{den} contour. Daarnaast bevindt de Zuid-Willemsvaart als scheepvaartroute zich weer binnen de contouren van zoekgebied 1 en 4.

Cumulatie van geluid is hier negatief beoordeeld. Een andere insteek kan zijn dat het juist positief is als geluid wordt toegevoegd juist daar waar al sprake is van geluid, om zo geluideffecten op andere plekken te voorkomen. Vanuit dat perspectief is het combineren van geluidbronnen en de daarmee optredende cumulatie van geluid niet negatief. Daarbij komt dat windturbinegeluid in de nabijheid van bijvoorbeeld snelwegen weg kan vallen tegen het geluid van de snelweg (met name overdag wanneer er veel verkeer is).

Cumulatie met geplande windturbines

Binnen de gemeente zijn een viertal windturbines gepland. Dit gaat om Windpark Veghel Win(d)t. In onderstaande tabel zijn het aantal geluidgevoelige objecten weergegeven binnen de geluidcontour die veroorzaakt worden door de windturbines van Veghel Win(d)t en de windturbines uit de opstellingen in de zoekgebieden. Daarbij is er vanuit gegaan dat in de referentiesituatie de windturbines van Veghel Win(d)t gerealiseerd zijn en in de nieuwe situatie de windturbines uit de zoekgebieden toegevoegd zijn.

Tabel 6.13 Cumulatie met geplande windturbines

Zoekgebied	Zoekgebied 1		Zoekgebied 2		Zoekgebied 3		Zoekgebied 4	
	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie
Aantal ernstig gehinderden (totaal)	1,7	152,9	0,0	43,0	8,5	44,7	0,0	28,1
Aantal ernstig gehinderden per windturbine	-	22	-	7	-	11	-	7

Zoals in

Tabel 6.13 te zien is treden er bij zoekgebieden 2 en 4 geen cumulatieve effecten op met de windturbines van Windpark Veghel Win(d)t. De windturbines van Veghel Win(d)t staan daarvoor op te grote afstand. Voor zoekgebied 1 zijn er in de referentiesituatie 1,7 ernstig gehinderden in het zoekgebied en in zoekgebied 3 zijn dat er 8,5 voor de referentiesituatie. Dit betekent overigens ook dat de optredende geluidbelasting als gevolg van Veghel Win(d)t zeer laag is. In beide gevallen worden de meeste verwachte ernstigs gehinderden veroorzaakt door de geluidseffecten van de nieuwe opstellingen in de zoekgebieden. Al liggen de cijfers voor zoekgebied 3 dichter bij elkaar, waardoor in dit zoekgebied de cumulatieve effecten met de geplande windturbines (relatief) het grootst zijn.

6.6 Effecten aanlegfase en netaansluiting

6.6.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase (voor een windpark van enkele turbines is dat een paar maanden) zullen werkzaamheden voor de bouw van het windpark geluid kunnen produceren, maar dit is van tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de turbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. Omdat deze werkzaamheden voor alle locaties nodig zijn en de aard en omvang van de werkzaamheden vergelijkbaar is per locatie wordt dit niet als onderscheidend beoordeeld.

6.6.2 Netaansluiting

Transformatoren veroorzaken geluid. Om de windturbines te kunnen aansluiten op het elektriciteitsnet kan het – afhankelijk van de omvang van het windpark en het spanningsniveau waarop wordt aangesloten – nodig zijn een transformator te realiseren. Deze wordt dan ergens in het windpark, meestal nabij een van de windturbines, gerealiseerd. Gezien de relatief beperkte omvang van de zoekgebieden en het aantal windturbines dat hierbinnen mogelijk is, is het aannemelijk dat op het lokale elektriciteitsnet van Enexis wordt aangesloten. In dat geval is geen of slechts een kleine transformator nodig. De daarmee gepaard gaande geluidbelasting is verwaarloosbaar in verhouding tot de geluidproductie van de windturbines. Dit aspect is daarom niet nader beschouwd en niet onderscheidend tussen de alternatieve locaties.

6.7 Mitigatie- en optimalisatiemogelijkheden

Er zijn een aantal mitigatiemogelijkheden voor geluid en slagschaduwhinder.

Door geluidreducerende maatregelen kan het geluid van een windturbine gereduceerd worden. Dit gaat wel ten koste van de elektriciteitsproductie. Om te bepalen of geluidreducerende maatregelen noodzakelijk zijn om aan de geluidnorm te kunnen voldoen, is nader onderzoek benodigd.

Een mogelijke mitigerende maatregel voor slagschaduw is een stilstandregeling. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er sprake is van slagschaduw, tijdelijk worden stilgezet om slagschaduw te voorkomen dan wel de duur de beperken. Een stilstandvoorziening gaat enigszins ten koste van de productie, maar is veelal in de orde grootte van tienden van procenten ten opzichte van de opbrengsten. Hiermee zouden alle alternatieven de score neutraal (0) kunnen krijgen.

Ook zijn er optimalisatiemogelijkheden voor de leefomgeving. Door turbines dusdanig te verschuiven of een opstelling met minder turbines te kiezen is eventueel winst te behalen als het gaat om effecten op de leefomgeving. Wanneer minder windturbines worden gerealiseerd, dan gaat dit logischerwijs wel ten koste van de opwekking van duurzame energie. Per zoekgebied is gekeken of er optimalisatiemogelijkheden zijn. Onderstaand worden de optimalisatie-mogelijkheden per zoekgebied toegelicht.

Zoekgebied 1

De windturbine opstelling bestaat uit zeven windturbines. Een rij van vier windturbines en een rij van drie windturbines. Een groot aantal van de geluid- en slagschaduwgevoelige objecten binnen de contouren bevinden zich in de kernen van Heeswijk Dinther. De onderste drie windturbines hebben vrijwel geen schuifruimte door de afstand die gehanteerd moet worden t.o.v. woningen ten zuidwesten van de opstelling. De rij van vier windturbines zou in lijn met de rij van drie windturbines geplaatst kunnen worden. Hierdoor zal het aantal geluid- en slagschaduwgevoelige objecten binnen de contouren waarschijnlijk afnemen. Dit zorgt er echter wel voor de opstelling in zijn geheel ook verder van grootschalige infrastructuur komt te liggen (waardoor mogelijk niet meer wordt voldaan aan de eis van de provincie om windturbines in NNB mogelijk te maken). Een andere mogelijkheid is het verminderen van het aantal windturbines. Bijvoorbeeld kiezen voor een van de twee rijen zal mogelijk leiden tot een betere score, maar levert daarnaast ook minder elektriciteit op.

Zoekgebied 2

De huidige voorbeeldopstelling is gebaseerd op voldoende onderlinge afstand tussen de windturbines onderling en een logische opstelling in het landschap. Het groene vlak zijn gebieden vrij van belemmeringen, er is dus wel wat schuifruimte. Door de twee rijen dichter naar elkaar toe te schuiven zullen de contouren ook wat compacter worden. Dat zal ertoe kunnen leiden dat de effecten ook wat verkleind worden. Nadeel is dat dit waarschijnlijk wel een effect zal hebben op de onderlinge beïnvloeding van de windturbines. Een andere mogelijkheid is het verminderen van het aantal windturbines. Bijvoorbeeld kiezen voor een van de twee rijen zal mogelijk leiden tot een betere score, maar levert daarnaast ook minder elektriciteit op.

Zoekgebied 3

Het groene vlak zijn gebieden vrij van belemmeringen, er is dus ook binnen dit zoekgebied wel wat schuifruimte. Echter is schuiven met de zuidoostelijke turbine lastig door de fysische eigenschappen van de ondergrond (hoogteverschil van de vuilstort). Daarnaast zorgt verschuiven van de windturbines voor een minder logisch onderling patroon in de opstelling. Een andere optie is om een van de windturbines af te laten vallen waardoor er een 'driehoeksopstelling' ontstaat. Dit zal mogelijk leiden tot een betere score, maar levert daarnaast ook minder elektriciteit op.

Zoekgebied 4A

Voor de onderste twee turbines is er weinig schuifruimte. De onderste windturbine ligt al zover mogelijk van geluid- en slagschaduwgevoelige objecten af. De een na onderste windturbine ligt in een smalle strook vrij van belemmeringen waar weinig mee valt te schuiven. De bovenste windturbines hebben wel wat schuifruimte maar zijn aan beide zijden omringd door geluid- en slagschaduwgevoelige objecten. Een andere optie is om de onderste of bovenste windturbine af te laten vallen. Dit zal mogelijk leiden tot een betere score op het aantal ernstig gehinderden, maar levert daarnaast ook minder elektriciteit op.

Zoekgebied 4B

De bovenste windturbine heeft geen schuifruimte, de onderste zeer beperkt. De middelste twee windturbines hebben wel wat schuifruimte maar zijn aan beide zijden omringd door geluid- en slagschaduwgevoelige objecten. Een andere optie is om de onderste of bovenste windturbine af te laten vallen. Dit zal mogelijk leiden tot een betere score op het aantal ernstig gehinderden, maar levert daarnaast ook minder elektriciteit op.

7 Gezondheid

7.1 Inleiding

Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie en in de landelijke media blijkt dat er bij een gedeelte van de omwonenden zorgen bestaan over de mogelijk negatieve effecten van windenergie op de directe leefomgeving (hinder). De invloed van windturbines op omwonenden is globaal in drie aspecten te verdelen:

- Geluid en trillingen;
- Visuele aspecten (zichtbaarheid en slagschaduw);
- Veiligheid.

Wanneer windturbines in bewoonde gebieden worden geplaatst, kunnen omwonenden hinder ondervinden van deze aspecten. Windturbines worden regelmatig in verband gebracht met een verscheidenheid aan gezondheidsproblemen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er een onderscheid is tussen hinder en effecten op gezondheid, hoewel er wel een verband tussen beiden bestaat. Hinder kan worden ondervonden, terwijl er geen sprake hoeft te zijn van gezondheidseffecten. (Ernstige) hinder zou kunnen leiden tot gevoelens van irritatie, boosheid en onbehagen en als gevolg daarvan tot gezondheidseffecten (zoals bijvoorbeeld hoge bloeddruk).

Het aspect gezondheid maakt impliciet deel uit van andere hoofdstukken in het planMER, aangezien daar de effecten worden beschreven en beoordeeld die mogelijk gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid[34]. Om te verhinderen dat geluid, slagschaduw en externe veiligheid tweemaal in de alternatievenvergelijking voorkomen, worden deze aspecten niet nogmaals kwantitatief benaderd.

Om het aspect gezondheid en windturbines een meer prominente plek te geven in dit planMER dan slechts te verwijzen naar het hoofdstuk over geluid, slagschaduw of veiligheid, wordt in dit hoofdstuk het onderwerp windenergie in relatie tot gezondheid apart behandeld. De hoofdstukindeling van dit hoofdstuk wijkt af van de andere hoofdstukken van het planMER, vanwege de kwalitatieve benadering van het onderwerp gezondheid. Dit houdt in dat dit hoofdstuk (wetenschappelijke) studies presenteert die de relatie tussen windturbines en gezondheid beschrijven. Specifieker wordt vervolgens in dit hoofdstuk ingegaan op gezondheid en windturbinegeluid, waarna de verschillende fysieke aspecten van windturbines en gezondheid gepresenteerd worden, zoals slagschaduw en lichtschittering.

7.2 Stand van zaken (wetenschappelijke) studies windturbines en gezondheid

Er zijn talrijke studies naar gezondheidseffecten[35] van windturbines uitgevoerd in de afgelopen decennia. Juist omdat het om gezondheid gaat, wordt in dit planMER alleen verwezen naar die studies waaraan in

[34] Momenteel wordt een planMER opgesteld ten behoeve van het hernieuwd vaststellen van de landelijke normen voor geluid, slagschaduw en lichtschittering en externe veiligheid. Hierbij speelt het aspect gezondheid een belangrijke rol.
[35] O.a. *"Wind Turbine Health Impact Study:Report of Independent Expert Panel"*, Massachusetts Department of Environmental Protection and Massachusetts Department of Public Health (January 2012), *"Wind Turbine Sound and Health Effects, An Expert Panel Review"*, American Wind Energy Association and Canadian Wind Energy Association (December 2009), *"Windturbines: invloed op de believing en gezondheid van omwonenden"*, RIVM - GGD Informatieblad medische milieukunde (Update 2013). RIVM Rapport Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (Welkers, van Kempen, Helder, Verheijen, & van Poll, 2018), Gezondheidseffecten van windturbinegeluid (van Kamp & van den Berg, 2020), Onderzoeksprogramma Laagfrequent geluid (LFG): Stand van zaken en aanbevelingen voor vervolgonderzoek (White, et al., 2021), Advies expertgroep gezondheidseffecten windturbines (Koeman, van den Berg, & Breugelmans, 2022), etc.

belangrijke mate door onafhankelijke medici of gezondheidsinstituten is meegewerkt. Deze paragraaf bevat een uiteenzetting van de belangrijkste studies. Daarnaast worden er frequent aangehaalde berichtgevingen in de maatschappelijke discussie rond windturbines en gezondheid geëvalueerd, te weten een onderzoek van N. Pierpont en een artikel van S. van Manen.

WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018)

De World Health Organization (WHO) heeft richtlijnen voor milieugeluid ontwikkeld op basis van wetenschappelijk onderzoek, waaronder windturbinegeluid[36]. De WHO geeft in het rapport een geconditioneerd advies om de blootstelling van geluidniveaus van windturbines te reduceren tot 45 dB L_{den}.[37] Dit geconditioneerd advies volgt uit de constatering dat er op basis van vier studies wordt gesteld dat 10 procent van de populatie sterk gehinderd is door blootstelling aan een geluidniveau van 45 dB L_{den}. Omdat het beschikbare bewijs voor de relatie tussen windturbinegeluid en hinder en gezondheid volgens de WHO van lage kwaliteit is, wordt het advies voor een normstelling van 45 dB L_{den} als conditioneel beschouwd. Verder komt uit het rapport van de WHO naar voren dat er geen statistisch significante relatie gevonden is tussen blootstelling aan windturbinegeluid en hart- en vaatziekten, hoge bloeddruk, cognitieve stoornissen, gehoorproblemen, ongunstige zwangerschap uitkomsten en slaapstoornissen. De WHO vat het bewijs voor de relatie tussen windturbinegeluid en gezondheid als volgt samen: *"as the foregoing* overview has shown, very little evidence is available about the adverse health effects of continuous *exposure to wind turbine noise."* (p. 84).Tot slot geeft het rapport aan dat contextuele factoren (zoals de opvatting t.o.v. windturbines, direct zicht, economisch profijt) een belangrijke rol spelen in de effecten en de ervaring van windturbinegeluid.

Onderzoek RIVM naar gezondheidseffecten van windturbines (2020)

In 2020 heeft het RIVM onderzoek gedaan naar wat bekend is over de gezondheidseffecten van windturbines[38]. Uit dat onderzoek blijkt dat er een duidelijke relatie is tussen geluid van windturbines en hinder: hoe sterker het geluid (in dB) van windturbines, des te groter de hinder ervan. Voor andere gezondheidseffecten zijn de resultaten van wetenschappelijk onderzoek niet eenduidig: deze effecten hangen niet duidelijk samen met het geluidniveau, maar soms wel met de ervaren hinder.

Verder heeft het RIVM de volgende conclusies opgenomen:

- Er is een duidelijk verband tussen het geluid van windturbines en hinder. In lijn met de WHO-definitie van gezondheid is ook hinder als een schadelijk gezondheidseffect te beschouwen.
- Mensen ondervinden meer hinder naarmate het geluid harder is (in dB). Dit geldt voor het hele geluidspectrum. Het is niet zo dat 'laagfrequent geluid' (de lage tonen) van windturbines voor extra hinder zorgt in vergelijking met 'gewoon' geluid.
- Naast het geluid bepalen ook andere factoren of mensen hinder ondervinden. Zo hebben omwonenden minder hinder van het geluid van de windturbines als ze betrokken werden bij de plaatsing ervan. Ook geluidgevoeligheid, de houding ten opzichte van windturbines, visuele aspecten en economisch voordeel zijn factoren die hinder mede kunnen beïnvloeden.

[36] http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2018/press-information-note-on-the-launch-of-the-who-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region
[37] L_{den} is een maat om de geluidbelasting van omgevingslawaai uit te drukken, De L_{den} is de gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarde, waarbij bij de avond en nachtwaarde een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB(A) wordt opgeteld. dB (A) wordt doorgaans gebruikt bij geluidsmetingen en berekeningen waarbij de gevoeligheid van het oor wordt meegenomen door middel van een bepaalde weging bij verschillende frequenties.
[38] RIVM, Gezondheidseffecten van windturbinegeluid (2020) https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0214.pdf

- Voor andere gezondheidseffecten, zoals slaapverstoring, slapeloosheid en hart- en vaatziekten, en mentale effecten is er geen verband met geluid van windturbines aangetoond. Dat kan betekenen dat er te weinig studies zijn, dat de kwaliteit van de studies waarin de relatie tussen geluid van windturbines en gezondheidsproblemen is onderzocht onvoldoende is, of dat de resultaten van de studies niet duidelijk samenhangen met geluid.

Onderzoek RIVM & GGD 2013[39] & 2018[40]

Het informatieblad GGD is in 2013 opgesteld door het RIVM. De GGD'[41] heeft behoefte aan concrete, objectieve en evenwichtige informatie om er hun advies op te baseren. Het informatieblad dient als ondersteuning bij het beantwoorden van gezondheidsvragen van omwonenden van (geplande) windturbines.

In 2017 heeft de GGD Amsterdam in samenwerking met het RIVM nog een literatuurstudie uitgevoerd naar de relatie tussen blootstelling aan windturbinegeluid en gezondheid. 32 (peer reviewed[42]) wetenschappelijke onderzoeken tussen 2009 en 2017 zijn onderzocht in de literatuurstudie.

Beide literatuurstudies concluderen dat een windturbine geen directe effecten heeft op de gezondheid van omwonenden. Wel kunnen er indirecte effecten optreden. Mensen die in de nabijheid bij windturbines wonen, kunnen hinder door geluid ondervinden. Slagschaduw, zichtbaarheid en knipperende lichten kunnen bijdragen aan de mate van hinder die wordt ondervonden. Het geluidniveau van windturbines is minder hoog dan van andere bronnen (verkeer e.d.), maar het karakter zorgt ervoor dat het windturbinegeluid bij lagere niveaus als hinderlijk wordt ervaren. Hinder kan zich uiten in irritatie, boosheid en onbehagen. Weinig data is beschikbaar om de invloed van windturbines op slaapoverlast te kunnen evalueren. In de onderzoeken is gevonden dat slaapoverlast en andere gezondheidseffecten van omwonenden van windparken gerelateerd kan zijn aan hinder, in plaats van directe blootstelling.

Eveneens kunnen economische aspecten van invloed zijn op het ervaren van hinder van windturbines. In een Zweeds onderzoek[43] is geconcludeerd dat mensen met een economisch belang bij windturbines geen hinder ondervonden van het windturbinegeluid, ondanks dat zij hetzelfde geluidniveau ondervinden als andere respondenten en dezelfde termen gebruikten om het geluid te karakteriseren. Tevens kunnen persoonlijke omstandigheden zoals gevoeligheid, privacy zaken en het planningsproces van het windpark van invloed zijn op de ervaren hinderen.

Het informatieblad van 2013 adviseert om omwonenden zoveel mogelijk te betrekken bij de ontwikkeling van windenergie en waar mogelijk in de exploitatiefase, bijvoorbeeld in de vorm van (financiële) participatie. Hierdoor kan hinder mogelijk worden verminderd.

[39] Informatieblad GGD. Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, update 2013
[40] Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound, 2018
[41] GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.
[42] Peer reviewed betekent een evaluatie van wetenschappelijk of professioneel onderzoek door medewerkers binnen het desbetreffende werkveld.
[43] Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well-being in different living environments, Pedersen et al., 2007)

Advies expertgroep gezondheidseffecten windturbines (2022)

In opdracht van de Gemeente Amsterdam is een advies rapport opgesteld door een expertgroep over de mogelijke gezondheidseffecten van windturbines[44]. Dit onderzoek is opgesteld naar aanleiding van discussie over de voorgenomen plaatsing van windturbines in het kader van de Regionale Energiestrategie. De expertgroep heeft zelf geen nieuw onderzoek verricht naar gezondheidseffecten van windturbines, maar baseert zich op bestaande onderzoeken en gegevens.

De expertgroep geeft aan dat een ALARA-beginsel[45] ook voor effecten van windturbines het uitgangspunt zou moeten zijn. Dit betekent: reduceer de effecten zoveel mogelijk, zonder de ontwikkelingen onmogelijk te maken. Daarbij beveelt de expertgroep aan om voor geluidnormen van windturbines uit te gaan van een grenswaarde die niet mag worden gepasseerd en een standaardwaarde waarvan alleen onderbouwd kan worden afgeweken. Het hanteren voor een afstandsnorm voor geluid wordt afgeraden, omdat er verschillende factoren zijn die de hoorbaarheid en hinderlijkheid van geluid beïnvloeden. Dit kan leiden tot relatief grote verschillen bij een gelijke afstand. Uit het rapport blijkt ook dat het waardevol is als er ruimte is tussen grens- en standaardwaarde, waarbinnen het bevoegd gezag een expliciete afweging maakt over de effecten van de plaatsing van windturbines voor de omwonenden en de mogelijkheden om deze te mitigeren.

Kader 7.1 Artikel J. de Laat, Nederlands Tijdschrift voor Gezondheid (2021)[46]

In december 2021 heeft audioloog Jan de Laat samen met vier andere auteurs een opiniestuk gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde. Het betreft een niet peer-reviewed artikel, waarin de auteurs een aantal cases beschrijven van mensen die gezondheidsklachten beschrijven die zij wijten aan de realisatie van industriële windturbines. Deze klachten worden naast hoorbaar geluid deels veroorzaakt door infrasone en laagfrequente trillingen (ILFN). Zo beschrijven de auteurs dat er een onderscheidt is tussen bewust waarnemen en het somatische effect van ILFN. Dit zou ertoe leiden dat ook bij zeer lage waarden, niet hoorbaar of waarneembaar toch effecten kunnen optreden. De auteurs geven ook aan dat meer onderzoek en een publieke discussie nodig is over de afweging van verschillende belangen, waarbij gezondheid voorop zou moeten staan. Tot die tijd adviseren zij om windturbines op 10 keer de tiphoogte van de bebouwde kom zouden moeten staan.

A nationwide cohort study, Denmark (2018)[47]

Tussen 1982 en 2013 zijn alle Deense huishoudens die worden blootgesteld aan windturbinegeluid geïdentificeerd. Deze huishoudens zijn onderzocht op het gebruik van antihypertensiva en ongunstige zwangerschapsuitkomsten.

Structurele gebruikers van antihypertensiva binnen deze populatie zijn geïdentificeerd. Antihypertensiva is een soort medicijn dat wordt gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. In deze studie is er geen relatie gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en het gebruik van antihypertensiva.

Verder zijn alle geboren baby's van moeders in deze populatie geïdentificeerd. In deze studie is geen relatie gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en ongunstige zwangerschap uitkomsten.

[44] Advies expertgroep gezondheidseffecten windturbines (2022): https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/11378017/1/Advies_expertgroep_gezondheidseffecten_windturbines
[45] ALARA staat voor 'As Low As Reasonably Achievable', ofwel zo laag als redelijkerwijs mogelijk is binnen het redelijke.
[46] De Laat, et al; Geluid van industriële windturbines, De relatie met gezondheid (2021) https://www.ntvg.nl/artikelen/geluid-van-industriele-windturbines
[47] Long term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: a nationwide cohort study (2018) & Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study (2018).

Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, Massachusetts (2012)

Om meer overzicht te creëren in de wetenschappelijke literatuur over de gezondheidseffecten door windturbines, heeft een panel van zeven onafhankelijke deskundigen een studie van wetenschappelijke literatuur ondernomen om de zorgen en onzekerheden over gezondheidseffecten van windturbines te duiden. Het panel gebruikte onder andere peer reviewed literatuur van vier studies om de gedocumenteerde of potentiële gezondheidseffecten en -risico's van windturbines te identificeren.

Uit dit onderzoek komt naar voren dat een deel van de omwonenden het geluid door windturbines als hinderlijk ervaart. Ook het veranderde uitzicht en het waarnemen van de beweging van de rotorbladen wordt als hinderlijke factor benoemd. Onderzoek laat ook zien dat mensen die de windturbines vanuit hun woning kunnen zien, bij vergelijkbare geluidniveaus, eerder hinder rapporteren dan mensen die geen windturbines vanuit huis zien. Wanneer omwonenden economisch voordeel hebben van een windturbine rapporteren ze vrijwel geen hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van windturbine(s) vanuit de woning en of er sprake is van economisch gewin.

Wanneer iemand hinder ondervindt, dan betekent dit nog niet dat er een effect is op de gezondheid van die persoon. In de studie worden de volgende conclusies ten aanzien van gezondheidseffecten getrokken:

- Er is onvoldoende bewijs dat windturbinegeluid directe gezondheidsproblemen of ziektes veroorzaakt (dat wil zeggen, onafhankelijk van een effect op hinder of slaap);
- Of ergernis over windturbines leidt tot slaapproblemen of stress is niet voldoende gekwantificeerd. Er is wel bewijs dat verstoring van de slaap een negatief effect kan hebben op stemming, cognitief functioneren en het algeheel gevoel van gezondheid en welzijn. Dit is niet gebaseerd op bewijs dat zich op windturbines richt;

Er is geen bewijs voor gezondheidseffecten door blootstelling aan windturbines dat gekarakteriseerd kan worden als het 'windturbinesyndroom' (dit wordt verder uitgelegd in Kader 7.2).

Kader 7.2 Onderzoek N. Pierpont[48]

Regelmatig wordt het onderzoek van de Amerikaanse arts N. Pierpont geciteerd over het windturbinesyndroom. Deze ziekte zou veroorzaakt worden door laagfrequent geluid. De conclusies worden niet gedeeld door andere studies die de invloed van windturbines op gezondheid bestudeerden. De studie is breed bekritiseerd als wetenschappelijk zwak op basis van de volgende punten:

- De steekproef is te klein om een statistisch effect te vinden (38 personen uit 10 families op verschillende afstanden van windturbines, te weten 300 tot 1.500 meter);
- De studie bevatte geen controlegroep, waardoor geen validatie van de relatie plaatsvond;
- De studie is niet gebaseerd op metingen maar op telefonische interviews. Ze interviewde 23 mensen en van hen verzamelde ze ook de symptomen van de overige 15 personen. De symptomen waren door de proefpersonen zelf gerapporteerd zonder tussenkomst van een medisch specialist;
- Er is geen onderzoek gedaan naar de gezondheidshistorie van de proefpersonen. Een aantal proefpersonen zou al gezondheidsproblemen hebben voor de bouw van de windturbines;
- Het artikel is enkel peer reviewed door kennissen van Pierpont. Geen van de peer reviewers heeft een achtergrond in akoestiek, epidemiologie of geneeskunde.

[48] Bronnen: Pierpont, N. (2009), Wind Turbine Syndrome – A Report on a Natural Experiment. Santa Fe. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3179699/, https://www.theaustralian.com.au/business/business-spectator/the-junk-science-of-wind-turbine-syndrome/news-story/bc83f0bd362b8e36c82e99fd60de9152; https://abcnews.go.com/Health/wind-turbine-syndrome-blamed-mysterious-symptoms-cape-cod/story?id=20591168; http://www.nwea.nl/over-windenergie/factsheets-land/factsheet-windturbines-en-gezondheid.

Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects, Health Canada (2016)

Uit de studie van Health Canada, de federale gezondheidsinstantie van Canada, blijkt dat geluid van windturbines geen directe negatieve effecten heeft op de gezondheid van omwonenden. Er zijn geen meetbare effecten op (chronische) ziekten, stress en slaap, zo luidt de conclusie. Vanaf 2012 zijn 1.238 volwassenen, woonachtig op verschillende woonafstanden van windturbines gevolgd. Voor het onderzoek zijn deze mensen meerdere keren lichamelijk onderzocht op bloeddruk, hartritme, slaap en stresshormonen. Ook moesten zij enquêtes invullen bestaande uit vragen over sociaal-demografische situaties, geluid en hinder, gezondheidseffecten, levensstijl en bestaande chronische ziektes. Tevens is tijdens het onderzoek 4.000 uur aan windenergiegeluid opgenomen om te kijken of er bij een hoger geluidniveau ook meer klachten zijn. Er zijn geen directe verbanden gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en klachten als migraine, diabetes, hoge bloeddruk en slapeloosheid. "While some people reported some of the health conditions above, their existence was not found to change in relation to exposure to wind turbine noise," aldus Health Canada. Wel ervaren omwonenden meer hinder van de luchtvaartlichten op de gondels en slagschaduw wanneer het geluidniveau hoger is.

Kader 7.3 Artikel S. van Manen, Medisch Contact (2018)[49]

In 2018 heeft huisarts S. van Manen een artikel gepubliceerd in het opinieblad Medisch Contact. Er wordt, op basis van een van haar bronnen, genoemd dat een substantieel deel van omwonenden van windturbines wereldwijd identieke gezondheidsklachten rapporteert. Haar aangehaalde bron van Health Canada uit 2016 (zie artikel hierboven) concludeert echter dat er op basis van een steekproef van 1.238 omwonenden van windparken geen relatie is tussen blootstelling aan windturbine geluid tot 46 dB(A) en de gerapporteerde gezondheidsklachten. Tot slot concludeert van Manen dat er geen bewijs is dat windturbines directe gezondheidsproblemen of ziektes veroorzaken en stelt dat er meer onderzoek nodig is.

NHMRC Statement: Evidence on Wind Farms and Human Health (2015)

Deze verklaring is op basis van een literatuurstudie opgesteld door de ‘National Heath and Medical Research Council’ (NHMRC) van de Australische nationale overheid. In deze verklaring wordt gesteld dat er geen direct bewijs is dat windturbines nadelige gezondheidseffecten kunnen veroorzaken. De volgende conclusies worden gemaakt:

- Blootstelling aan geluid kan (directe) gezondheidseffecten veroorzaken, maar deze gezondheidseffecten kunnen alleen voorkomen bij geluidsniveaus die veel hoger liggen dan het geluidniveau dat wordt ervaren door omwonenden van windparken.
- Alhoewel individuen windturbinegeluid op grotere afstand kunnen waarnemen, is het onwaarschijnlijk dat windturbinegeluid als hinderlijk wordt ervaren op afstanden groter dan 1.500 meter.
- Er is geen direct bewijs voor een verband tussen laagfrequent geluid van windturbines en gezondheidseffecten.

[49] https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/windmolens-maken-wel-degelijk-ziek.htm

Kader 7.4 Onderzoek van M. Alves-Pereira[50]

Bij de zorg die omwonenden kunnen hebben over mogelijke gezondheidseffecten van windturbines, wordt geregeld het onderzoek van Alves-Pereira aangehaald. Zij stelt dat er een relatie is tussen het geluid van windturbines, en met name het laagfrequente geluid, en de aanwezigheid van hart- en vaatziekten. Uit Australisch onderzoek* blijkt dat de stellingen van Alves-Pereira niet door andere onderzoekers worden onderschreven. Voort blijkt uit hetzelfde Australische onderzoek dat het onderzoek van Alves-Pereira niet voldoet aan de eisen die aan wetenschappelijke onderzoek kunnen worden gesteld.

* University of Wollongong, How the factoid of wind turbines causing “vibroacoustic disease” came to be “irrefutably demonstrated’, 2013

Kader 7.5 Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie lager dan circa 200 Hz. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch geproduceerd geluid. Bekende bronnen zijn transformatoren, wegverkeer en windturbines. Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan vijf kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over.

In de discussie rondom windturbines en gezondheid wordt vaak de vraag gesteld of laagfrequent geluid van windturbines effecten kan hebben op de menselijke gezondheid. Er is geen direct wetenschappelijk bewijs gevonden voor een verband tussen laagfrequent geluid van windturbines en gezondheidseffecten. Laagfrequent geluid van windturbines zorgt niet voor extra hinder in vergelijking met gewoon geluid (RIVM, 2020).

In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20 dB(A) voor laagfrequent geluid. In enkele projecten in Nederland, bijvoorbeeld bij Windpark Lage Weide en Windpark Drentse Monden - Oostermoer is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid. Hieruit blijkt dat – indien wordt voldaan aan een maximale waarde van 47 dB Lden en 41 dB Lnight ook wordt voldaan aan de Deense norm.

7.3 Fysieke aspecten van windturbines en gezondheid

7.3.1 Slagschaduw

Slagschaduw kan hinderlijk zijn vanwege de korte afwisseling van schaduw door de draaiende turbinebladen. Bekend is dat frequenties tussen 2,5 en 14 Hz als hinderlijk worden ervaren. Bij moderne windturbines zijn de frequenties nooit hoger dan 1 Hz. Windturbines met een grotere rotor draaien doorgaans langzamer dan windturbines met kleinere rotoren.

Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving van slagschaduw. Hoofdstuk 6 gaat in op de beoordeling van de mate van slagschaduw ten opzichte van omliggende woningen. Volgens de “Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel” (Massachusetts, 2012) is er weinig wetenschappelijk bewijs van een verband tussen hinder van langdurige schaduw flikkeren (meer dan 30 minuten per dag) en fysieke gevolgen voor de gezondheid. Een zelfde conclusie kan worden getrokken uit de onderzoeken van Health Canada (2015) en de laboratoriumonderzoeken van de universiteit van Kiel uit 1999[51].

[50] Alves-Pereira M, Castelo Branco MS. Public health and noise exposure: the importance of low frequency noise. Istanbul: Inter-Noise 2007; 2007 [4 Sept 2012].
[51] [12] J. Pohl, F. Faul, R. Mausfeld. Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 1999.

7.3.2 Lichtschitteringen

Wanneer de zon op de turbine schijnt, kan het zonlicht reflecteren op de rotorbladen in de richting van de beschouwer. Tegenwoordig worden windturbines uitgevoerd met een anti-reflecterende coating, zodat lichtschittering niet optreedt. RIVM (update 2013) bevestigt dit ook in haar informatieblad[52]. In de praktijk wordt lichtschittering daarom niet als een probleem ervaren.

7.3.3 Elektromagnetische velden

In het RIVM informatieblad over gezondheid en windturbines wordt aandacht besteed aan elektromagnetische velden als gevolg van windturbines. Elektrische, magnetische en elektromagnetische velden komen overal voor. Bekende natuurlijke vormen zijn Uv-straling (zon), infrarode straling (warme voorwerpen) en zichtbaar licht. Elektromagnetische velden zijn ook aanwezig bij bijvoorbeeld huishoudelijke elektrische apparaten, zoals de magnetron en de stofzuiger, en bij het transport van elektriciteit over lange afstanden (via hoogspannings-verbindingen).

De sterkte van deze velden neemt sterk af wanneer de afstand tot de bron groter wordt. Ook rondom de gondel en de kabels die de windturbine koppelen aan het hoogspanningsnet kunnen magnetische velden voorkomen.

Het Landelijke Centrum Medische Milieukunde (LCM)[53] adviseert situaties te voorkomen waarin kinderen langdurig worden blootgesteld aan een veldsterkte die (jaargemiddeld) hoger is dan 0,4 microtesla. Dit advies richt zich op alle bronnen van magnetische velden die samenhangen met de elektriciteitsvoorziening, dus ook windturbines.

Gondels kunnen een hoge veldsterkte hebben, maar bevinden zich op een grote verticale afstand van plekken waar kinderen langdurig verblijven (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen). Recht boven kabels die in de grond liggen is de veldsterkte in de regel niet hoger dan 1 microtesla, maar deze liggen nooit onder gebouwen waar kinderen langdurig verblijven. In het algemeen is op enkele meters afstand hemelsbreed de veldsterkte al minder dan 0,4 microtesla. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de windturbine en de daarbij behorende kabels veldsterkten veroorzaken boven 0,4 microtesla op plaatsen waar kinderen langdurig verblijven. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat elektromagnetische velden die in de buurt van windturbines en de daarbij behorende ondergrondse kabelverbindingen voorkomen, een gezondheidsrisico vormen. Het Kennisplatform EMV bevestigt deze conclusie ook in een hun memo[54]. Voor slagschaduw, geluid en externe veiligheid wordt een zodanige afstand tussen windturbines en bebouwing aangehouden dat er geen sprake kan zijn van elektromagnetische hinder van de windturbines.

[52] “Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden”, GGD Informatieblad medische milieukunde, Update 2013, RIVM rapport 200000001/2013, I. van Kamp et al.
[53] LCM Landelijk Centrum Medische Milieukunde, (2006) Standpunt ELF-EM velden elektriciteitsvoorziening en gezondheid Hoogspanningslijnen – Onderstations – Transformatorhuisjes. Definitieve versie, 21 juni 2006.
[54] Memo eerste indruk “Elektromagnetische velden van windturbines” Kennisplatformbureau, 10 juni 2014, referentie KP EMV 20140610. Bron:
http://www.kennisplatform.nl/Files/Eerste%20Indrukken/20140610%20Memo%20Windturbines.pdf

7.3.4 Trillingen

Op grond van ervaringen op land blijkt dat fundaties van windturbines, mits goed gedimensioneerd, geen hinderlijke trillingen doorgeven aan de ondergrond en de omgeving. De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft laten weten[55] dat *"de bewering in enkele literatuurbronnen dat ook overdra*cht door de grond plaats vindt is ongegrond, hetgeen blijkt uit nauwkeurige metingen van trillingsniveaus in de bodem *rondom windturbines".*

In haar literatuuronderzoek uit 2020 beschrijft het RIVM enkele studies die zijn uitgevoerd naar trillingen als gevolg van windturbines (paragraaf 3.4 van het rapport). Het RIVM concludeert dat: *"…infrageluid dat* afkomstig is van windturbines en wordt geproduceerd op de gebruikelijke afstand van woningen is te zwak *om door de mens te kunnen worden ervaren."*

7.3.5 Fijnstof

Fijnstof in de lucht kan schadelijke effecten op de gezondheid hebben. De Europese Unie heeft daarom in 1999 grenswaarden voor fijnstof (PM10) vastgesteld. In 2008 is de regelgeving uitgebreid met grens- en streefwaarden voor de fijnere fractie van fijnstof (PM2,5). Fijnstof wordt hoofdzakelijk uitgestoten in het verkeer, maar uitstoot wordt ook veroorzaakt door industrie, landbouw en huishoudens.

Windturbines hebben een effect op de verspreiding van fijnstof doordat de wind in het zog achter de windturbine een hogere mate van turbulentie bevat, waardoor het verspreidingsgebied vergroot kan worden.

Het maakt hierbij wel uit op welke manier de fijnstof wordt uitgestoten. De fijnstofuitstoot door verkeer bevat een grote hoeveelheid decentrale bronnen op een lage hoogte. De verticale afstand tussen de bron (verkeer op maaiveldniveau), de ontvangers (woningen op maaiveldniveau) en de turbines (bladen die hoog boven de grond bewegen) is dermate groot dat van een significant negatief effect geen sprake kan zijn, helemaal omdat ook de horizontale afstand tussen ontvangers en windturbines minimaal enkele honderden meters bedraagt.

Bij fabrieksschoorstenen van industriële centrales is de verticale afstand kleiner, waardoor de kans op verspreiding toeneemt. Het effect van windturbines op de verspreiding van industriële uitlaatgassen is onderzocht in een case studie voor 7 windturbines op 400 meter afstand van de hoogovens van Tata Steel[56]. Het rapport concludeerde dat de windturbines de concentraties luchtverontreiniging nauwelijks beïnvloeden. Logischerwijs zal de mate van verspreiding toenemen als de afstand tussen de schoorsteen en de windturbines kleiner is. De verspreiding neemt ook toe als de schoorsteen hoger is dan de as van de windturbine. Bij een afstand van meer dan 1,5 km zijn er helemaal geen significante effecten waarneembaar.

De kans is dus erg klein dat het windpark een effect heeft op de plaatselijke fijnstofconcentraties. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat door de komst van windturbines de totale fijnstofuitstoot zal afnemen door de verminderde fossiele energievraag. Deze factor dient meegewogen te worden naast het mogelijk veranderde verspreidingspatroon.

[55] Brief van Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 33 612, nr. 22
[56] Erbrinks Stacks Consult (2016), Impact windmolens op verspreiding van luchtverontreiniging – Windmolens Spuisluis en de emissies van Tata Steel, Rapport 2016R001, Oosterbeek.

7.3.6 Neodymium

In zienswijzen wordt regelmatig aandacht gevraagd voor het gebruik van neodymium in windturbines, ook in relatie tot gezondheid. Neodymium is een zeldzaam aardmetaal en komt voor in een groot aantal elektrische apparaten of gebruiksvoorwerpen zoals kleurentelevisies, fluorescerende lampen en elektrische fietsen. Neodymium wordt ook gebruikt voor de permanent magneten in windturbines met een 'direct drive' mechanisme (zonder tandwielkast). Dit metaal is schaars, wordt voornamelijk gewonnen in China en bij de winning van dit metaal komen radioactieve materialen vrij en treden negatieve milieueffecten op.

Er wordt ook wel een relatie gelegd tussen neodymium en een negatief effect op de gezondheid. In gebieden waar neodymium wordt gewonnen wordt gerapporteerd over gezondheidseffecten ter plaatse als gevolg van de verwerking van de radioactieve materialen die bij de winning van neodymium vrijkomen. Er is geen bewijs voor een relatie tussen de aanwezigheid van neodymium in windturbines en gezondheidseffecten op omwonenden. Neodymium zelf is geen radioactief materiaal.

Op voorhand is niet te zeggen of er direct drive windturbines worden geplaatst, omdat de keuze voor een windturbinetype afhankelijk is van veel factoren zoals prijs, elektriciteitsopbrengst en onderhoudscontract. Het is dus vooralsnog niet bekend of de windturbines daardoor gebruik maken van neodymium.

7.3.7 Bisphenol A

In zienswijzen wordt recent aandacht gevraagd voor het gebruik van de stof Bisphenol-A in de bladen van windturbines, ook in relatie tot gezondheid. Bisphenol-A (ook bekend onder de afgekorte naam BPA) is een weekmaker die veel gebruikt wordt in de productie van polycarbonaat plastic, epoxyhars en veel andere algemene producten zoals speelgoed, drinkflessen en contactlenzen. Bij de productie van windturbines wordt dit materiaal niet gebruikt. Het wordt gebruikt bij de bereiding van epoxyhars die weer gebruikt wordt om windturbinebladen te maken. De windturbinebladen bestaan uit glasvezel, expoxyhars en soms koolstofvezels. Echter de productie van de bladen zelf gebruikt geen BPA, dit gebeurt alleen in het proces van het produceren van de hars. De bladen worden vervolgens geschilderd met een speciale beschermende verf.

Als gevolg van erosie (die ook bij ieder huis, auto, etc. waarop verf aanwezig is optreedt) zal jaarlijks ongeveer 150 gram van deze beschermende verf per windturbine eroderen. Dit betreft chemisch inactieve polymeer deeltjes, die geen BPA bevatten. Met andere woorden: er is geen sprake van het vrijkomen van BPA als gevolg van bladerosie van windturbines.

Tot slot wordt opgemerkt dat BPA veel wordt gebruikt in de (voedsel)verpakkingsindustrie. In 2015 is het product door de Europese Voedselveiligheidsorganisatie (EFSA) aangemerkt als ongevaarlijk voor de volksgezondheid en bruikbaar voor direct contact met voedsel[57].

[57] Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs: Executive summary (2015)

7.4 Conclusie

Uit de wetenschap volgt dat er geen rechtstreeks verband is aangetoond tussen windturbines en gezondheidseffecten op omwonenden, zoals hoge bloedruk, ongunstige zwangerschap uitkomsten, slaapoverlast en ziektes. Er is ook geen direct wetenschappelijk bewijs gevonden voor een verband tussen laagfrequent geluid van windturbines en gezondheidseffecten. Wel kan blootstelling aan windturbinegeluid hinder veroorzaken. Die hinder kan zich uiten in irritatie, boosheid en onbehagen wat vervolgens kan leiden tot gezondheidsklachten. In zoverre is dus wel sprake van een gezondheidseffect van geluid. Daarom worden er normen vastgesteld gericht op het beperken van deze hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke (geluid)belasting, zichtbaarheid van de windturbine(s), persoonlijke omstandigheden en opvattingen en of er sprake is van economisch voordeel of nadeel. Voor de overige windturbine effecten, zoals elektromagnetische velden of vrijkomen van gevaarlijke stoffen als gevolg van erosie, bestaan er geen redenen om aan te nemen dat er negatieve gezondheidseffecten optreden.

8 Natuur

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

8.1.1 Regelgeving in Nederland

Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) is in werking getreden op 1 januari 2017. De Wet natuurbescherming bundelt de gebiedsbescherming van nationaal begrensde natuurgebieden. In de wet zijn ook de bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn verwerkt.

Kader 8.1 In werking treden Omgevingswet i.r.t. Wet natuurbescherming

Per 1 januari 2023 treedt naar verwachting de Omgevingswet (Ow) in werking. De Wnb komt dan formeel te vervallen. De Wnb gaat middels een aanvullingswet natuur en aanvullingsbesluit op in de Omgevingswet. Deze overgang vindt beleidsneutraal plaats, waarbij de systematiek en het karakter van de Ow leidend zijn. De inhoud van de Wnb blijft grotendeels in stand, maar op een aantal punten vinden wijzigingen plaats. De precieze uitwerking en duiding van deze nieuwe wet is nog niet helemaal gereed. Derhalve wordt in dit PlanMER getoetst aan de Wnb. Doordat de overgang van de Wnb naar de Ow beleidsneutraal plaatsvindt zal dit naar verwachting geen gevolgen hebben voor de conclusies van dit rapport.

Gebiedsbescherming

In de nieuwe wet vervalt de status van de Beschermde Natuurmonumenten. Deze vallen vrijwel altijd (op enkele kleine gebieden na) binnen Natura 2000 of het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en houden dus via deze wegen indirect wel bescherming, zij het niet in dezelfde mate.

Natura 2000-gebieden

Natura 2000 is een netwerk van Europese natuurgebieden. Deze gebieden zijn aangewezen in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn.[58] Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden. Per gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd voor de plant- en diersoorten waarvoor het gebied een belangrijke functie heeft.

Activiteiten, zoals de realisatie van windturbines, in Natura 2000-gebieden zijn alleen toegestaan als significant negatieve effecten op de gestelde instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten. De Nederlandse Natura 2000-gebieden maken ook onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (zie ook hierna).

Criterium voor de beoordeling zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien het behalen van een instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen. Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten, zie ook onderstaand kader).

[58] De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn zijn richtlijnen die door de Europese Unie zijn opgesteld. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit (veelheid en variatie soorten) te behouden.

Kader 8.2 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied kunnen van invloed zijn op de instandhoudingsdoelen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effect ontstaat door ruimtelijke overlap tussen het invloedsgebied van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedsgebied van de activiteit (in dit geval een windpark) buiten het Natura 2000-gebied waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Een voorbeeld van externe werking zijn vogels, die broeden in een verder weg gelegen beschermd natuurgebied en die foerageren in / nabij het gebied van de activiteit. Als het een voor de vogelkolonie essentieel foerageergebied betreft, kan verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), het Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Voor Natuurnetwerk Nederland wordt in Noord-Brabant de benaming Natuurnetwerk Brabant (NNB) gebruikt (zie 8.1.2). De begrenzing en het beschermingsregime van het NNB is vastgelegd in de provinciale (interim) omgevingsverordening.

Soortenbescherming

Relevante wetgeving op het gebied van de soortenbescherming is uitgewerkt in hoofdstuk 3 van de Wet natuurbescherming (Wnb) en de daaruit voortvloeiende 'Natuurparagraaf' van de (interim) Omgevingsverordening Noord-Brabant (afdeling 2.6). De bescherming van flora en faunasoorten is in de Wnb opgedeeld in twee beschermingscategorieën:

- Strikt beschermde soorten:
  - Soorten van de Vogelrichtlijn (art. 3.1);
  - Soorten van de Habitatrichtlijn (art. 3.5).
- Overige beschermde soorten:
  - Nationaal beschermde soorten (art. 3.10).

Voor beide categorieën geldt dat het verboden is opzettelijk exemplaren te doden, vangen of plukken, en voortplantingsverblijfplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te vernielen of te beschadigen. Een belangrijk verschil tussen beide beschermingsregimes is dat voor de strikt beschermde soorten ook het opzettelijk verontrusten verboden is, terwijl dit voor de overige beschermde soorten niet het geval is.

Voor vogels geldt daarnaast dat het opzettelijk storen niet verboden is in geval de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

8.1.2 Regelgeving in Noord-Brabant

In Noord-Brabant zijn de NNB-gebieden in de Interim Omgevingsverordening (Provincie Noord-Brabant, 2022) vastgelegd. Het beschermingsregime van het NNB werkt via de provinciale verordening door in gemeentelijke bestemmingsplannen. In principe zijn windturbines binnen de begrenzing uitgesloten, echter er zijn enkele uitzonderingen mogelijk:

- Indien het een deel van het Natuur Netwerk Brabant betreft dat direct aansluitend op hoofdinfrastructuur ligt, en;
- uit de alternatievenafweging blijkt dat negatieve effecten op de ecologische waarden en kenmerken zo veel mogelijk worden beperkt, en;
- er bij verlies van ecologische waarden en kenmerken wordt voldaan aan compensatieverplichtingen. Dit geldt eveneens in het geval wiekoverslag plaatsvindt over het NNB.

In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden. Vervolgens vindt dan een kleinschalige herbegrenzing van het NNB plaats op basis van artikel 3.21 van de interim Omgevingsverordening. Het NNB kent eveneens externe werking, maar er bestaat geen grens tot waar deze externe werking moet worden getoetst. Dit betekent dat effecten op wezenlijke waarden en kenmerken van de ingreep op het NNB gebied getoetst moeten worden.

Indien blijkt dat sprake is van verstoring of aantasting van deze waarden moet op basis van artikel 3.22 van de interim Omgevingsverordening compensatie plaatsvinden. Dit kan zowel fysieke compensatie als financiële compensatie betreffen.

Overige provinciaal beschermde gebieden

Naast NNB gebieden kent de provincie Noord-Brabant ook nog overige – via het provinciaal natuurbeleid beschermde – gebieden. Dit zijn weidevogelkerngebieden en ganzenrustgebieden. De realisatie van windturbines kan een negatief effect hebben op de natuurdoelstellingen voor deze gebieden.

Kader 8.3 Gemeentelijke en vrijwillige akker- en weidevogelgebieden

In de gemeente Meierijstad zijn meerdere IVN werkgroepen actief die in samenwerking met grondeigenaren vrijwillig weidevogelbeheer uitvoeren. De locaties waar dit wordt uitgevoerd zijn soms gemarkeerd met bebording. Deze gebieden zijn echter niet beleidsmatig of juridisch beschermd, in tegenstelling tot NNB gebieden of Natura 2000 gebieden. De voorkomende soorten binnen deze (vrijwillige) weidevogelbeheer gebieden worden via de Wet natuurbescherming en Vogelrichtlijn beschermd. Op sommige plaatsen zijn deze weidevogelgebieden echter ook in bestemmingsplannen vastgelegd. Daarmee hebben ze wel een gemeentelijke status. Voor deze gebieden is wel een effectbeoordeling gemaakt.

8.1.3 Beoordelingskader

Natura 2000-gebieden

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar kans op verstoring, kans op barrièrewerking en kans op sterfte door een aanvaring. In dit planMER is per onderzoeksgebied op hoofdlijnen een inschatting gemaakt van de kans op effecten op basis van:

- De soorten waarvoor nabijgelegen Natura-2000-gebieden zijn aangewezen;
- De ligging van het onderzoeksgebied ten opzichte van Natura-2000-gebieden;

- De betekenis van het onderzoeksgebied voor voornoemde soorten;
- De staat van instandhouding van deze soorten.

Kans op verstoring

In de gebruiksfase is het mogelijk dat verstoring optreedt op kwalificerende soorten. Verstoring kan het gevolg zijn van een toename van geluid, beweging van rotoren, verlichting en menselijke activiteit. Verstoring kan ertoe leiden dat het gebied minder geschikt wordt voor soorten met als gevolg dat de instandhoudingsdoelstellingen (behoud of herstel) van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in gevaar komen.

Kans op barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen veel vogels hun vliegroutes aan door het gehele park of individuele windturbines te mijden. Dit kan tot barrièrewerking leiden in het geval rust- of foerageergebieden onbereikbaar worden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door uitwijkgedrag.

Kans op sterfte

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte onder vogels en vleermuizen; dit is de extra sterfte op de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Dit effect kan zo groot zijn dat de overleving van soorten verandert (lager wordt) wat kan uitmonden in een afname van de populatieomvang, waarmee ook het bereiken van de instandhoudingdoelstellingen voor de betrokken soort in de relevante Natura 2000-gebieden in gevaar kan komen.

Natuurnetwerk Brabant

Voor de NNB gebieden zijn de mogelijke effecten (inclusief externe werking) op hoofdlijnen en kwalitatief beschouwd en beoordeeld per zoekgebied. Waar mogelijk wordt in de beoordeling onderscheidt gemaakt tussen de aanleg- en de exploitatiefase van de windturbines. Hierbij wordt gekeken naar twee aspecten:

Areaalverlies

Overlapt het zoekgebied (geheel of gedeeltelijk) het aangewezen NNB gebied waardoor sprake is van areaalverlies. Hoe groter het areaalverlies, hoe negatiever de effecten kunnen zijn.

Effecten op kwalificerende natuurwaarden

Vervolgens is van belang welke kwalificerende natuurwaarden van toepassing zijn binnen het betreffende NNB gebied. Niet alle waarden hebben even grote effecten als gevolg van de realisatie van windturbines.

Beschermde soorten

Op grond van de Wet natuurbescherming zijn specifieke soorten planten en dieren en hun leefgebied beschermd. De gunstige staat van instandhouding (GSI) is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten.

Er wordt in de effectbeoordeling gekeken naar de kans op effecten door onder andere ruimtebeslag, verstoring en sterfte. In dit planMER wordt per onderzoeksgebied op hoofdlijnen een inschatting gemaakt van de kans op effecten op basis van:

- Afstanden tot Natura 2000-gebieden, NNN en overige provinciale beschermde natuurgebieden. Een grotere afstand leidt tot een lagere kans op effecten op beschermde soorten die vooral in dit soort gebieden te vinden zijn;

- Voor effecten op vleermuizen wordt de afstand tot bebouwingskernen, opgaande begroeiing, water, bos en bomenrijen en natuurgebieden gehanteerd. Hoe meer van deze kenmerken in de directe omgeving aanwezig zijn, hoe slechter de score;
- Expert judgement van de beschikbare telgegevens, beschikbare voorverkenningen en habitatkenmerken per gebied;
- Expert judgement van de effecten per soort voor relevante soorten op basis van beschikbare telgegevens, beschikbare voorverkenningen en habitatkenmerken.

Als gevolg van het plaatsen van windturbines kunnen in de aanlegfase groeiplaatsen of verblijfplaatsen van beschermde planten en/of dieren verloren gaan, daarnaast kan de kwaliteit van het leefgebied achteruit gaan. Negatieve effecten in de aanlegfase van windturbines, bijvoorbeeld als gevolg van grondwerkzaamheden, zijn in het algemeen goed te mitigeren (bijvoorbeeld verplaatsen beschermde plantensoorten). Bovendien kan hier tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase middels een ecologisch werkprotocol, waar nodig, rekening mee worden gehouden. Bij de effectbeoordeling ligt de nadruk op de meer strikt beschermde soorten (zie hierna), waarbij voornoemde kanttekening veelal resulteert in een lichtere beoordeling dan effecten in de gebruiksfase.

Een groot aantal veelal schaarse plantensoorten zijn zwaar beschermd. Vrijwel alle in het wild voorkomende gewervelde diersoorten zijn beschermd, waarbij drie beschermingsregimes worden gehanteerd. Vooral de diersoorten uit de zwaardere beschermingsregimes (strikt beschermde soorten) zijn schaars.

In de gebruiksfase wordt de omgeving tot een bepaalde afstand verstoord en wordt het habitat voor vogels en zoogdieren mogelijk van minder kwaliteit; de afstand tot, en de mate waarin verschilt van soort tot soort. Daarnaast kunnen onder vogels en vleermuizen slachtoffers vallen. Deze sterfte is additioneel boven op de natuurlijke sterfte. Wanneer de sterfte omvangrijk is in relatie tot de omvang van de betrokken populatie, kan een lagere overleving zich vertalen in een kleinere populatie. Op basis van beschikbare kennis is op hoofdlijnen nagegaan of in een onderzoeksgebied of in de omgeving van dit gebied een groot aantal bewegingen van vogels en/of vleermuizen plaatsvinden waardoor er een kans is op verstoring, sterfte en/of barrièrewerking. In dit planMER wordt geen berekening van de omvang van te verwachten effecten gegeven. In een vervolgfase zullen voor de vervolgprocedures de aard en omvang van bijvoorbeeld deze bewegingen en het gebiedsgebruik in beeld gebracht moeten worden, om tot een gedetailleerde schatting van het aantal slachtoffers te komen en de mogelijke gevolgen hiervan voor de relevante populatie(s).

Cumulatie

Voor ieder onderzoeksgebied is nagegaan of de ontwikkeling van andere windenergieprojecten (specifiek Veghel Win(d)t) aanwezig zijn en of een onderzoeksgebied naast zijn eigen effect nog een additioneel effect teweeg brengt als gevolg van de gezamenlijkheid met een of meerdere onderzoeksgebieden (bijvoorbeeld barrièrewerking of effecten op de gunstige staat van instandhouding als gevolg van deze gezamenlijkheid).

Beoordelingscriteria en score ecologie

De verschillende zoekgebieden zijn beoordeeld aan de hand van een vierpuntsschaal (er is geen positieve score op dit aspect). Onderstaand is de toekenning van de effectscores weergegeven in Tabel 8.1. Er is op vier aspecten een score toegekend:

- Effect op beschermde gebieden Wnb (Natura 2000)

- Effect op beschermde soorten Wnb
- Effect op NNB gebieden
- Effecten overig provinciaal beleid (weidevogelkerngebieden en ganzenrustgebieden)
- Effecten op gemeentelijke weidevogelgebieden

Tabel 8.1 Toekenning effectscores natuur (-)

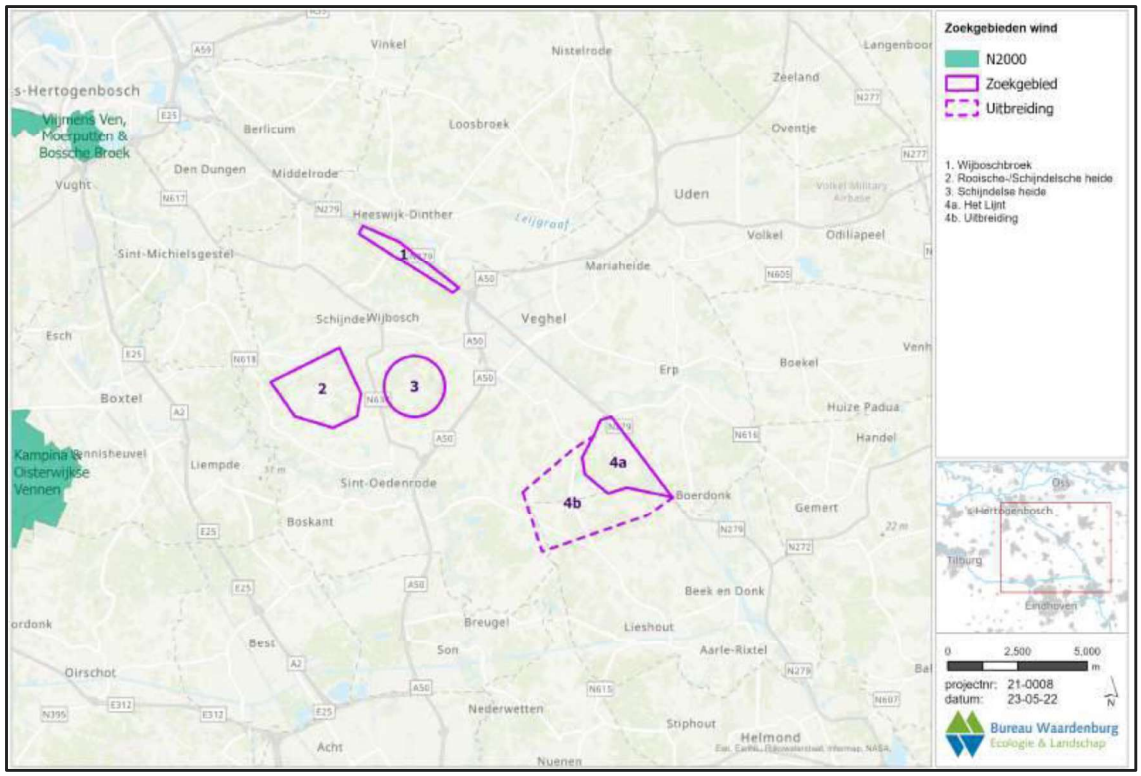
Score	Toelichting
--	effecten groot tot zeer groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en effecten op gunstige staat van instandhouding. Mitigatie of planaanpassing noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Nader onderzoek is nodig om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.
-	effecten redelijk tot groot; waarschijnlijk overtreding van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en/of wezenlijke effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.
0/-	effecten beperkt; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en/of kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
0	effecten klein of afwezig; geen overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden.

8.2 Referentiesituatie

Natura 2000 gebieden

Binnen de gemeente Meierijstad zijn geen Natura 2000-gebieden aanwezig. In de ruime omgeving van de zoekgebieden is dat wel het geval. Twee Natura 2000-gebieden zijn gelegen binnen 10 km van het dichtstbijzijnde zoekgebied (zie Figuur 8.1). Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is op ca. 7,5 km gelegen ten westen zoekgebied 2. Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is gelegen op ca. 9,5 km gelegen ten noordwesten van zoekgebied 1.

Figuur 8.1 Natura 2000 gebieden in omgeving zoekgebieden Meierijstad

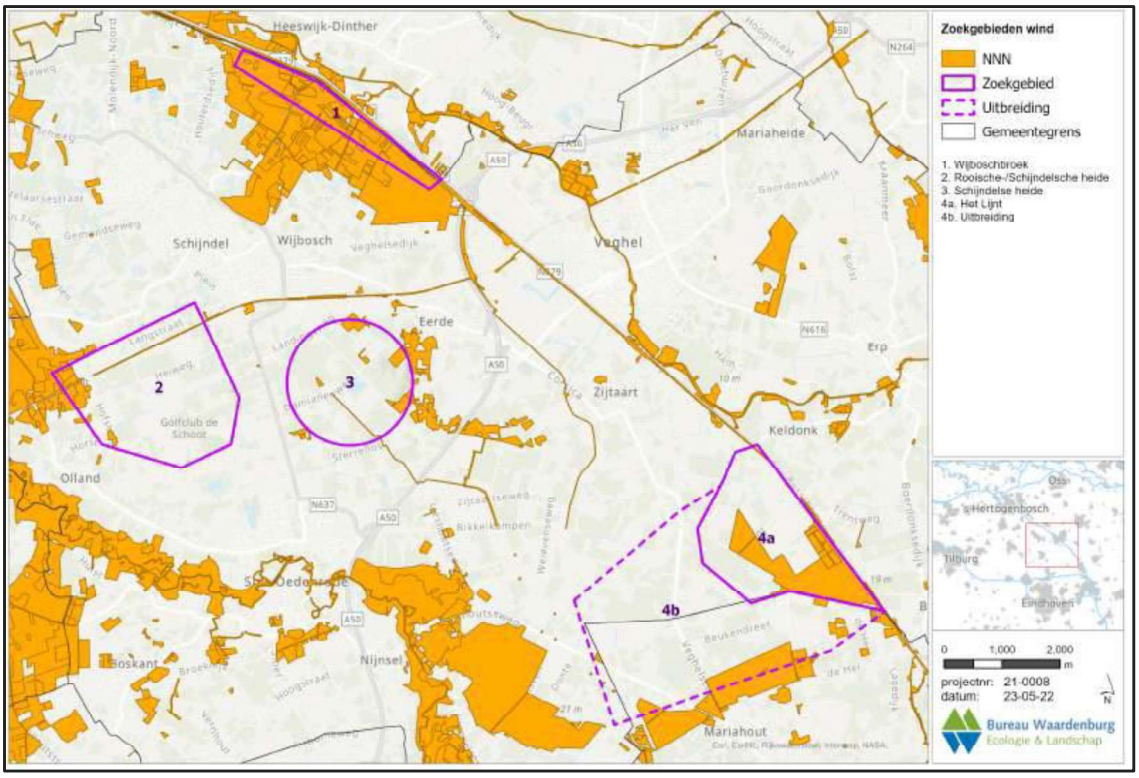


Bron: Bureau Waardenburg

NNB gebieden

Binnen alle zoekgebieden zijn onderdelen van het Natuur Netwerk Brabant (NNB) gelegen. (zie Figuur 8.2). Binnen zoekgebieden 2 t/m 4 zijn voldoende mogelijkheden om Windturbines zodanig te positioneren dat ze niet direct binnen het NNB areaal komen te staan. Zoekgebied 1 daarentegen is nagenoeg geheel binnen het NNB gelegen. De betreffende NNB gebieden kennen verschillende kwalificerende soorten. Hieronder wordt nader ingegaan op de situatie per gebied.

Figuur 8.2 Ligging van de 4 zoekgebieden ten opzichte van NNB gebieden



Bron: Bureau Waardenburg

Zoekgebied 1 - Wijboschbroek

Het Wijboschbroek is een relatief nat bosgebied, tussen Schijndel en de Zuid-Willemsvaart en is ontstaan door ontginning van het broeklandschap. Het bestaat uit verschillende beheertypen NNB gebied, maar voornamelijk uit N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, N14.03 Haagbeuken- en essenbos, N16.04 Vochtig bos met productie en N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.

Zoekgebied 2 – Rooische en Schijndelse heide

Zoekgebied 2 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met her en der bosschages, waterlichamen en lijnbeplanting. NNB gebieden bevinden zich aan de rand van het zoekgebied, met name aan de westzijde en op het talud van de voormalige spoorlijn aan de noordzijde. Voor dit laatste is het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland aangewezen. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten- en dagvlindersoorten.

Zoekgebied 3 – Schijndelse heide

Dit bestaat voornamelijk uit agrarische percelen en wordt aan de noordoostzijde gekenmerkt door de voormalige afvalberg. Er liggen enkele bospercelen die aangewezen zijn als NNB gebied (met het beheertype N16.03 Droog bos met Productie en N.16.04 Vochtig bos met Productie) in dit gebied. De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 zijn diverse broedvogelsoorten. Tot slot bevindt zich in het zuidwestelijke deel van het gebied nog een NNB gebied met beheertype N03.01 Beek en bron. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten-, vissen- en libellensoorten.

Zoekgebied 4A en 4B – Het Lijnt

Dit gebied bestaat aan de westzijde voornamelijk uit agrarische percelen en wordt aan de oostzijde en zuidzijde gekenmerkt door enkele bosgebieden. Deze bosgebieden zijn onderdeel van het NNB en zijn aangewezen als beheertype N16.03 Droog bos met productie en N16.04 Vochtig bos met productie. De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 en N16.04 zijn diverse broedvogelsoorten. Direct ten zuiden van het zoekgebied is nog een landschapselement L01.01 Poel en klein historisch water aangewezen. Dit beheertype kent geen kwalificerende soorten.

In Bijlage 5 Ecologisch onderzoek Bureau Waardenburg zijn detailkaarten met de betreffende beheertypes per zoekgebied opgenomen.

8.3 Beschrijving effecten

8.3.1 Natura 2000

Aanlegfase

De zoekgebieden liggen volledig buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden en op ruime afstand, waardoor met zekerheid geen sprake is van een verstorend effect tijdens de aanlegfase. De gebieden zijn hierin niet onderscheidend.

Gebruiksfase

Tijdens de exploitatiefase kan een effect optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende Natura 2000 gebieden als gevolg van externe werking. Hieronder wordt hier nader op ingegaan.

Habitattypen en habitatrichtlijnsoorten

De Natura 2000-gebieden Kampina en Oisterwijkse Vennen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn aangewezen voor respectievelijk vijftien en zeven soorten habitattypen. De zoekgebieden liggen volledig buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden, waardoor met zekerheid geen sprake is van verlies van areaal van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

De Natura 2000-gebieden Kampina en Oisterwijkse Vennen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn aangewezen voor respectievelijk zes en zeven Habitatrichtlijnsoorten. De zoekgebieden liggen volledig buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden en de meeste aangewezen Habitatrichtlijnsoorten zijn sterk gebonden aan specifieke habitattypen binnen de begrenzing van de betreffende Natura 2000-gebieden. De aangewezen soorten die niet gebonden zijn aan de betreffende Natura 2000-gebieden zijn echter wel gebonden aan een aquatisch habitat en ondervinden derhalve eveneens geen negatieve effecten door de bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden; dit geldt ook voor eventuele verstorende effecten. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

Broedvogels

Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor twee broedvogelsoorten, namelijk dodaars en roodborsttapuit. Beide broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied, waardoor deze soorten niet tot in de zoekgebieden voorkomen. Een binding van voornoemde soorten tussen het betreffende Natura 2000-gebied en de zoekgebieden is afwezig, waardoor significant verstorende effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van voornoemde soorten op voorhand zijn uit te sluiten. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

Niet-broedvogels

Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor één niet-broedvogelsoort, namelijk taigarietgans. Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen heeft een instandhoudingdoelstelling als slaap- en rustplaats voor 100 taigarietganzen. Deze soort heeft een maximale foerageerafstand die groter is dan de afstand tot de zoekgebieden in de gemeente Meierijstad (30 km). Het dichtstbijgelegen zoekgebied 2 ligt op circa 7,5 kilometer tot het Natura 2000 gebied. Vanwege deze relatief grote afstand en de aanwezigheid van geschikte(re) foerageergebieden op kortere afstand tot het betreffende Natura 2000-gebied is het onwaarschijnlijk dat een van de zoekgebieden een wezenlijk functie heeft voor deze soort.

Vanaf het jaar 2000 is sprake van een significante afname in aantallen van de taigarietgans. Sinds 2009 wordt het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen niet of nauwelijks meer gebruikt als slaapplaats door taigarietgans. In de afgelopen vijf jaar zijn sporadische waarnemingen van de taigarietgans uit de ruime omgeving van de zoekgebieden bekend. Deze waarnemingen zijn afkomstig uit de gemeente Meierijstad en omliggende gebieden en betreft voornamelijk overvliegende groepen. Binnen de zoekgebieden zijn geen waarnemingen bekend van de taigarietgans in de afgelopen vijf jaar. Dit beeld komt overeen met de drastische afname van de soort in de afgelopen 30 jaar, waardoor de taigarietgans nu tot de zeldzame wintergasten behoord. Vliegbewegingen van taigarietgans over een van de zoekgebieden (tijdens slaaptrek van en naar het Natura 2000-gebied) zijn om dezelfde reden als (uiterst) incidenteel te beschouwen.

Significant verstorende effecten of aanvaringsslachtoffers als gevolg van het realiseren van windturbines in één van de zoekgebieden worden daarom niet verwacht. Effecten op het behalen van de Instandhoudingsdoelstellingen van de niet-broedvogelsoort taigarietgans in Kampina en Oisterwijkse Vennen zijn daarom niet te verwachten. Ook op dit aspect zijn de zoekgebieden niet onderscheidend.

Tabel 8.2 Effectbeoordeling Natura 2000 (-)

Zoekgebied	**Effectbeoordeling Natura 2000**	
	Aanlegfase	Exploitatiefase
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4A	0	0
4B	0	0

8.3.2 NNB

Binnen alle zoekgebieden zijn onderdelen van het Natuur Netwerk Brabant (NNB) gelegen. Binnen zoekgebieden 2 t/m 4A/B zijn voldoende mogelijkheden om windenergie buiten het aangewezen NNB areaal te realiseren. Zoekgebied 1 daarentegen is nagenoeg geheel binnen het NNB gelegen.

Zoekgebied 1

Bij de realisatie van één of meerdere windturbines binnen dit zoekgebied is sprake van ruimtebeslag binnen het NNB. Hiervoor geldt een compensatieverplichting conform de provinciale verordening (Interim omgevingsverordening Noord-Brabant). Naast de – soms tijdelijke - vernietiging van het NNB als gevolg van de bouw van de windturbines en bijbehorende infrastructuur kunnen windturbines een verstorend effect hebben op de kwalificerende natuurwaarden. Binnen zoekgebied 1 staan de meeste windturbines in de voorbeeldopstelling binnen of in de directe nabijheid van beheertypen: N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, N14.03 Haagbeuken- en essenbos en/of N16.04 Vochtig bos met productie. Deze beheertypen kennen als kwalificerende soorten broedvogels, waaronder wielewaal, blauwborst en appelvink. Realisatie van windturbines binnen of nabij deze beheertypen heeft mogelijk een negatief effect op de kwalificerende soorten.

Tot slot zijn een aantal windturbineposities binnen of in de nabijheid van het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland gesitueerd. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn (buiten het eerder genoemde ruimtebeslag) niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op het beheertype.

Zoekgebied 1 scoort negatief op het aspect NNB, gezien het areaalverlies en grote effect op kwalificerende soorten binnen het gebied (--).

Zoekgebied 2, 3 en 4A/ 4B

Binnen deze drie zoekgebieden zijn telkens percelen of delen aangewezen als NNB, met verschillende beheertypen (voornamelijk N16.03 Droog bos met productie, N16.04 Vochtig bos met productie en N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland). Voor N12.02 geldt dat de kwalificerende soorten voor dit beheertype diverse planten- en dagvlindersoorten zijn. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op dit beheertype.

De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 en N16.04 zijn diverse broedvogelsoorten. De meeste kwalificerende broedvogelsoorten zijn niet of nauwelijks gevoelig voor verstoring door windturbines en vliegen in het broedseizoen niet of zelden op rotorhoogte. De verwachting is daarom dat de aanleg- en het gebruik van de windturbines niet zal leiden tot een ernstige aantasting of negatieve invloed op het functioneren van het NNB met betrekking tot beheertype N16.03 en N16.04. Wel is in het kader van een vervolgprocedure nader onderzoek nodig naar de kwalificerende vogelsoorten in gebied 3 en 4A, aangezien hier vooral sprake is van dit beheertype. Deze locaties scoren daarom slechter dan locatie 2 en 4B, waar deze effecten niet verwacht worden.

Tabel 8.3 Effectbeoordeling NNB (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling NNB
1	--
2	0
3	0/-
4A	0/-
4B	0

8.3.3 Beschermde soorten

De effecten op beschermde soorten worden hieronder per gebied beschreven, onderverdeeld in effecten op vogels, effecten op vleermuizen en effecten op overige soorten.

Zoekgebied 1

Zoekgebied 1 bestaat voornamelijk uit bospercelen afgewisseld door enkele agrarische percelen. Binnen het zoekgebied en in de nabijheid van de windturbinelocaties broeden diverse (algemene) bosvogels, waaronder boomklever, wielewaal, diverse mezen- en spechtensoorten. Daarnaast zijn ook jaarrond beschermde nesten en/of territoria van vogels met een jaarrond beschermd nest binnen het zoekgebied vastgesteld. Het gaat daarbij om buizerd, havik en boomvalk. Omdat het aannemelijk is dat bomen gekapt moeten worden voor de realisatie van windturbines binnen zoekgebied 1 kunnen nesten van beschermde soorten worden aangetast.

Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen vastgestelde waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 1 bekend, maar gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen wel te verwachten. De bosrijke omgeving afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een zeer geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook is de lokale trek van vleermuizen, met name ruige dwergvleermuis, via de Zuid-Willemsvaart niet op voorhand uitgesloten. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Langs de Zuid-Willemsvaart zijn meerdere waarnemingen van bever bekend uit de afgelopen vijf jaar. In verscheidene poelen binnen het zoekgebied zijn waarnemingen bekend van kamsalamander. In de bossen van het zoekgebied is daarnaast de das, eekhoorn, steenmarter, wezel, grote vos en grote weerschijnvlinder. In de bossen in de directe omgeving van zoekgebied 1 zijn daarnaast waarnemingen van de vermiljoenkever bekend. In de aanlegfase dient met voornoemde soorten rekening gehouden te worden, alsmede met het aspect verstoring van vaste voortplanting-of rustplaatsen (zowel in de aanleg- als gebruiksfase).

Dit zoekgebied kent daarmee de nodige aandachtspunten en belemmeringen op het gebied van soortenbescherming en scoort licht negatief (-).

Zoekgebied 2

Zoekgebied 2 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met her en der bosschages, waterlichamen en lijnbeplanting. Binnen het zoekgebied zijn veel vogelsoorten de afgelopen vijf jaar vastgesteld, waaronder relatief veel roofvogelwaarnemingen zoals rode wouw, bruine kiekendief, wespendief en boomvalk. Verder zijn in het gebied diverse weidevogels vermeldt in de waarnemingsgegevens, waaronder kievit, grutto, scholekster en wulp.

Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 2 bekend, maar gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen echter wel te verwachten. De bosschages en bomenlanen afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Binnen het zoekgebied komen tot slot diverse overige beschermde soorten voor, waaronder eekhoorn, bunzing en das. De kamsalamander is waargenomen in poelen in het westen van het zoekgebied. De levendbarende hagedis is eveneens verspreid over het zoekgebied waargenomen, waarbij de meeste waarnemingen geconcentreerd zijn in het noordwesten van het zoekgebied, nabij het bos- en heidegebied. Tot slot is ook de iepenpage in het meest zuidelijkste punt van het zoekgebied waargenomen, in de boomgaarden. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals in de voorbeeldopstelling – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde zijn. Dit vanwege de zeer geringe functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

Met name vanuit de aanwezigheid van roofvogels en het geschikte habitat voor vleermuizen scoort dit gebied licht negatief (-). Nader onderzoek is nodig, maar effecten zijn wel goed te mitigeren door het nemen van maatregelen (zie 8.4).

Zoekgebied 3

Zoekgebied 3 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met her en der bosschages, heide, waterlichamen en lijnbeplanting. Kenmerkend is de Veerse Heide in het midden van het zoekgebied. Dit oppervlaktewater is omgeven door extensief beheerde terreinen met moerasvegetatie. Dit zorgt ervoor dat binnen het zoekgebied veel verschillende soorten vogels in de afgelopen vijf jaar zijn vastgesteld, waaronder relatief veel roofvogelwaarnemingen zoals rode wouw, zwarte wouw, bruine kiekendief, wespendief, boomvalk en ook de visarend. Wat verder noemenswaardig is, is de aanwezigheid van diverse watervogels, waaronder kolgans, kokmeeuw, kievit, aalscholver en nog een aantal andere wintervogels in aantallen van maximaal enkele honderden exemplaren. Ook in de broedperiode zijn diverse vogelsoorten in het zoekgebied aanwezig.

Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 3 bekend, maar gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen echter wel te verwachten. De bosschages en bomenlanen afgewisseld met open stukken en de aanwezigheid van oppervlaktewater maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Binnen het zoekgebied komen diverse overige beschermde soorten voor. Zo zijn binnen het zoekgebied waarnemingen van das, eekhoorn en wezel bekend. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals de drie westelijke windturbines in de voorbeeldopstelling – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde of te mitigeren zijn. Dit vanwege de zeer geringe of afwezige functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten. De windturbine op de voormalige stortplaats is wel een aandachtspunt, omdat er voor de realisatie daarvan veel infrastructuur aanpassingen nodig zijn, waarmee mogelijk leefgebied verloren gaat. Met name vanuit de aanwezigheid van roofvogels en het geschikte habitat voor vleermuizen scoort dit gebied licht negatief (-). Nader onderzoek is nodig, maar effecten zijn wel goed te mitigeren door het nemen van maatregelen (zie 8.4).

Zoekgebied 4A

Zoekgebied 4A bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met bosgebieden. Binnen het zoekgebied zijn veel vogelsoorten de afgelopen vijf jaar vastgesteld, waarvan de meeste waarnemingen bosvogels betreffen uit het bosgebied. De windturbineposities zijn echter buiten het bos gesitueerd, waardoor risicovolle vliegbewegingen beperkter zijn. De voorbeeldopstelling komt aan de zuidzijde in de buurt van het bosgebied, waarmee hier eventuele risico's kunnen optreden. Bij voldoende afstand tot de bosrand zijn deze risico's beperkt.

Uit de afgelopen vijf jaar zijn waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 4A bekend. Het betrof hier in alle gevallen gewone dwergvleermuizen. In gebied 4B (zie hieronder) is ook een waarneming van de rosse vleermuis gedaan, echter is het erg waarschijnlijk dat de rosse vleermuis ook in zoekgebied 4A voorkomt. Gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van andere vleermuissoorten eveneens te verwachten. De bosgebieden en bomenlanen afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Binnen het zoekgebied komen diverse overige beschermde soorten voor, waaronder eekhoorn en das. De eekhoorn en das zijn in de bosgebieden van zoekgebied 4A waargenomen. Tot slot is ook van de beekrombout één waarneming uit de afgelopen vijf jaar bekend. Deze soort is waargenomen ter hoogte van de meest noordelijke windturbinepositie van voorbeeldopstelling. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals de huidige voorbeeldopstelling – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde zijn. Dit vanwege de zeer geringe functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

Voor vogels levert dit gebied beperkt risico op. Vanuit de aanwezigheid van geschikte habitat voor vleermuizen vormt dit wel een aandachtspunt en is nader onderzoek nodig, maar effecten zijn wel goed te mitigeren door het nemen van maatregelen (zie 8.4). Dit gebied scoort daarmee iets beter dan zoekgebied 1-3 (0/-).

Zoekgebied 4B

Zoekgebied 4B bestaat voornamelijk eveneens uit agrarische percelen met bosgebieden. Binnen het zoekgebied zijn veel vogelsoorten de afgelopen vijf jaar vastgesteld, waarvan de meeste waarnemingen bosvogels betreffen uit het bosgebied. De windturbineposities zijn echter buiten het bos gesitueerd, waardoor risicovolle vliegbewegingen beperkter zijn.

Uit de afgelopen vijf jaar zijn waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 4B bekend. Het betrof hier zowel gewone dwergvleermuizen als rosse vleermuizen. De bosgebieden en bomenlanen afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Binnen het zoekgebied komen diverse overige beschermde soorten voor, waaronder eekhoorn, bunzing en das. De eekhoorn en das zijn in de bosgebieden van zoekgebied 4B waargenomen. Van de bunzing zijn alleen waarnemingen in het zuidelijk deel van het gebied bekend. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals de huidige voorbeeldopstelling – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde zijn. Dit vanwege de zeer geringe functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

Voor vogels levert dit gebied beperkte risico op. Vanuit de aanwezigheid van geschikte habitat voor vleermuizen vormt dit wel een aandachtspunt en is nader onderzoek nodig, maar effecten zijn wel goed te mitigeren door het nemen van maatregelen (zie 8.4). Dit gebied scoort daarmee iets beter dan zoekgebied 1-3 (0/-).

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van de zoekgebieden samengevat.

Tabel 8.4 Effectbeoordeling soortenbescherming (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling soortenbescherming
1	-
2	-
3	-
4A	0/-
4B	0/-

8.3.4 Overige gebieden en provinciaal beleid

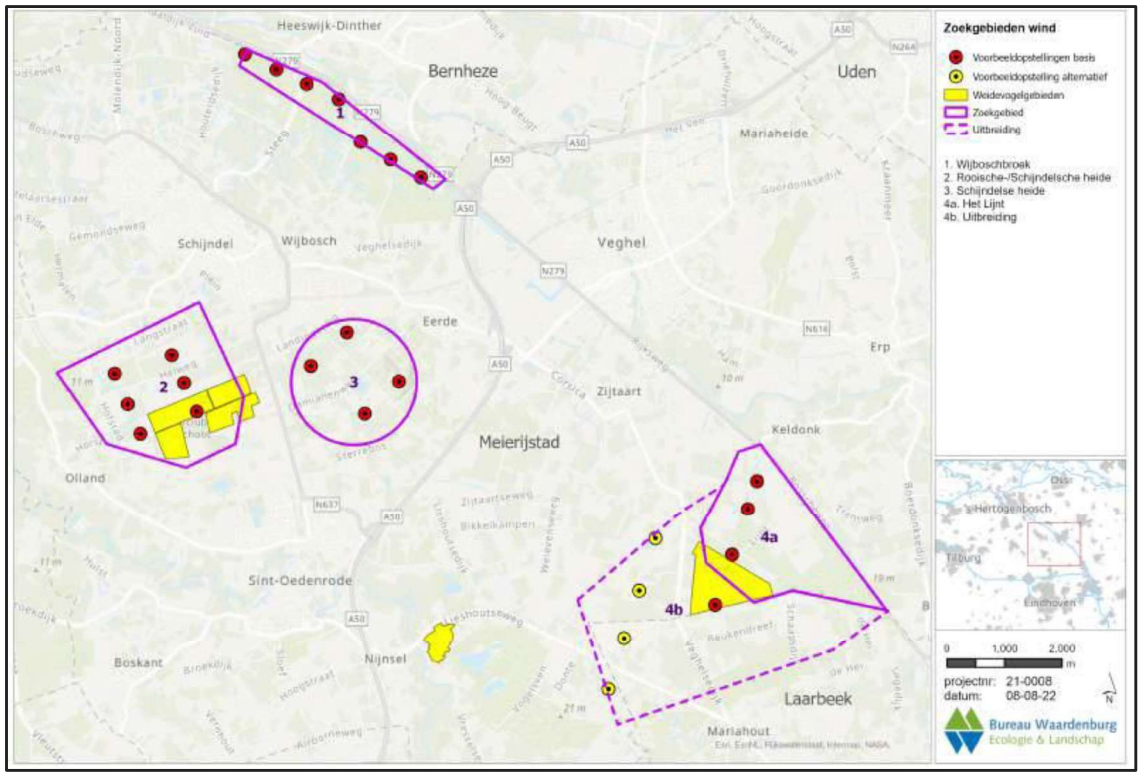
De zoekgebieden liggen op grote afstand van provinciaal beleidsmatig aangewezen natuurgebieden, zoals weidevogelkerngebieden en ganzenrustgebieden. De bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden leidt met zekerheid niet tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van provinciaal beleidsmatig aangewezen gebieden. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend (0). Binnen de gemeente Meierijstad zijn wel enkele (vrijwillig) aangewezen weidevogelbeheergebieden aanwezig. Op de kaart in Figuur 8.3 zijn deze opgenomen.

Het doel van de aanwijzing is het behouden en/of versterken van de weidevogelpopulaties binnen de gemeente. Hoewel deze gebieden geen wettelijke of provinciale bescherming kennen is binnen het gemeentelijke kader wel gekeken naar de mogelijke effecten op deze gebieden. Weidevogels kunnen in aanvaring komen met windturbines, met name de territoriale (balts)vluchten zijn risicovol. Daarnaast kan de aanwezigheid van windturbines een verstorend effect hebben. De uit de literatuur bekende vermijdingsafstanden van diverse weidevogelsoorten bedragen circa 100 tot 200 meter.

Zowel zoekgebied 1 als zoekgebied 3 zijn op respectievelijk circa 4,5 km en 0,5 km afstand gelegen tot dichtstbijzijnde gemeentelijk aangewezen weidevogelgebieden. Dit ligt (ruim) buiten de bekende vermijdings- en verstoringsafstanden van weidevogels. Ook zijn aanvaringen van weidevogels afkomstig uit aangewezen weidevogelgebied(en) tijdens territoriale (balts)vluchten niet aannemelijk. Voor zoekgebied 3 is het wel aannemelijk dat mogelijk pendelvluchten plaatsvinden van en naar het weidevogelgebied. Zoekgebied 1 scoort daarom neutraal (0) en zoekgebied 3 (0/-) op dit aspect.

Binnen zoekgebied 2 zijn delen van een aangewezen weidevogelgebied gelegen. Ook is één van de windturbineposities binnen het weidevogelgebied gesitueerd. Uit de NDFF volgt het beeld van een verhoogde aanwezigheid van diverse soorten weidevogels. De realisatie van windturbines binnen zoekgebied 2 kan derhalve een negatief effect hebben op de omvang en kwaliteit van het aangewezen weidevogelgebieden. Zoekgebied 2 scoort daarom licht negatief (-) op dit aspect.

Figuur 8.3 Vrijwillige weide- en struweelvogelbeheergebieden (zonder beschermde status)



Zowel binnen zoekgebied 4A als zoekgebied 4B zijn delen van een gemeentelijk aangewezen weidevogelgebied gelegen. De realisatie van windturbines binnen zoekgebied 4a kan derhalve een negatief effect hebben op aangewezen weidevogelgebieden. In gebied 4b is de afstand tot het dichtstbijzijnde weidevogelgebied groter (circa 700 meter tot de voorbeeldopstelling). Dit ligt (ruim) buiten de bekende vermijdings- en verstoringsafstanden van weidevogels. Ook zijn aanvaringen van weidevogels afkomstig uit aangewezen weidevogelgebied(en) tijdens territoriale (balts)vluchten niet aannemelijk. Zoekgebied 4A scoort daarom iets negatiever (-) dan zoekgebied 4B (0/-) op dit aspect.

Tabel 8.5 Effectbeoordeling gemeentelijk weidevogelbeleid

Zoekgebied	Effectbeoordeling
1	0
2	-
3	0/-
4A	-
4B	0/-

8.3.5 Cumulatieve effecten tussen locaties

Bij de realisatie van windenergie op verschillende locaties kan sprake zijn van een cumulatief effect, bijvoorbeeld wanneer de windturbines op verschillende locaties effecten hebben op hetzelfde Natura 2000 gebied. In het geval van Meierijstad zijn er echter geen effecten op Natura 2000 gebieden te verwachten, waardoor ook cumulatieve effecten op voorhand niet aan de orde kunnen zijn. Voor effecten op het NNB

zijn cumulatieve effecten in zoverre ook uitgesloten, dat geen twee locaties effecten hebben op hetzelfde NNB gebied. Daarvoor zijn de onderlinge afstanden tussen de locaties en de NNB gebieden te groot.

Alleen in het kader van soortenbescherming is een cumulatief effect mogelijk indien meerdere windparken aanvaringsslachtoffers veroorzaken onder dezelfde soorten en populaties. Tot slot is het wel mogelijk dat er op soortniveau cumulatieve effecten optreden (zowel vogels als vleermuizen). De kans dat echter zodanige effecten worden veroorzaakt dat deze leiden tot een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm is, gezien de omvang van de projectlocaties, klein. Echter dit aspect zal in een vervolgonderzoek voor een individueel project nader beschouwd moeten worden.

8.4 Mitigerende maatregelen en optimalisatie

Met mitigerende maatregelen kunnen (negatieve) effecten verminderd dan wel voorkomen worden. Hieronder is een aantal mogelijke generieke mitigerende maatregelen beschreven. Het toepassen van mitigerende maatregelen is afhankelijk van het uiteindelijk gekozen windturbinetype en de exacte locatie van de windturbines.

Vleermuizen

De vliegactiviteit van vleermuizen is het hoogst tijdens kalme en warme zomernachten, met weinig wind en temperaturen hoger dan ongeveer 12 °C. Vrijwel alle vliegactiviteit vindt plaats bij windsnelheden lager dan 5–6 m/s. De relatie tussen windsnelheid en vliegactiviteit biedt mogelijkheden voor mitigatie. De meeste moderne turbines hebben een ‘cut-in speed’ (windsnelheid waarbij de turbine gaat draaien) van circa 3-4 m/s; indien de cut-in speed 's nachts (in de zomerperiode en bij temparturen boven 12 °C) wordt verhoogd naar 5-6 m/s betekent dit dat er vrijwel geen vleermuizen meer vliegen als de turbine operationeel wordt. Deze maatregel kan het aantal slachtoffers met circa 80–90% reduceren.

Vogels

Als maatregel om het aantal slachtoffers onder trekkende vogels te beperken, kan aan een vogelradar (systeem dat vogels detecteert en de windturbines kortstondig uitschakelt) of een camerasysteem worden gedacht. Dit kan leiden tot een reductie van het aantal aanvaringen. Eventueel en indien nodig kunnen effecten worden gereduceerd door middel van een stilstandvoorziening (evt. in combinatie met een vogelradar of camera).

Verstoring van broedende vogels kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels uit te voeren, dan wel op te starten voor het broedseizoen van vogels en door te laten lopen in het broedseizoen.

Overig beschermde soorten

Voor overig beschermde soorten, zoals amfibieën, reptielen en overige zoogdieren, is de exacte locatie van de windturbines en bijbehorende voorzieningen zoals wegen en opstelplaatsen van belang, alsmede de periode en wijze van uitvoering. Door rekening te houden met de aanwezige natuurwaarden, kunnen effecten worden beperkt.

NNB

Voor locaties 2, 3, 4A en 4B geldt dat er ruimte is in het gebied om de windturbines van de voorbeeldopstelling te plaatsen buiten NNB. Daarmee is deze locatie te optimaliseren om het effect op NNB te verminderen. Voor locatie 1 geldt deze mogelijkheid niet.

8.5 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In de volgende tabel is de score van alle locatiealternatieven van hiervoor samengebracht ter vergelijking.

Tabel 8.6 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Zoekgebied	Effectbeoordeling Natura 2000	Effectbeoordeling Soorten	Effectbeoordeling NNB	Gemeentelijk weidevogel gebied
1	0	-	-	0
2	0	-	0	-
3	0	-	0/-	0/-
4A	0	0/-	0/-	-
4B	0	0/-	0	0/-

9 Landschap

9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

9.1.1 Beleid en wetgeving

Nationaal Beleid

Op dit moment wordt de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) ontwikkeld en uitgewerkt. Deze NOVI geeft de komende jaren richting aan de inrichting van de (fysieke) leefomgeving van Nederland. Daarbij richt zij zich op vier prioriteiten. Het ruimte maken voor de energietransitie is daar één van. Daarbij gaat het onder meer om het inpassen van verschillende vormen van energieproductie zoals wind- en zonne-energie in het landschap. De uitgangspunten die bij het uitwerken van de vier prioriteiten gehanteerd worden zijn:

- Het maken van slimme combinaties waar mogelijk (meervoudig grondgebruik);
- Het centraal stellen van (bestaande) gebiedskenmerken; en
- Het niet afwentelen van ruimtelijke opgaven naar andere plekken of naar latere momenten.

De inrichtingsalternatieven voldoen in verschillende mate aan deze uitgangspunten. Bij de beoordeling van hun effect op landschap wordt hier indien relevant op ingegaan.

Provinciaal beleid

De Omgevingsvisie ‘De kwaliteit van Brabant’ beschrijft onder meer het provinciale ruimtelijke beleid met betrekking tot windenergie. In dat beleid gaat men er vanuit dat grote windturbines een tijdelijk fenomeen zullen zijn in het Brabantse landschap en dat zij rond 2050 vervangen zijn of zullen worden door innovatieve vormen van energie-opwek. Tot die tijd zet Noord-Brabant in op realisatie van breedgedragen, veelal coöperatieve vormen van energieproductie, die in participatietrajecten tot stand komen. Vervlochten met andere functies en voldoende om zelfvoorzienend te zijn.

De (Interim) Omgevingsverordening geeft richtlijnen voor het ruimtelijk ontwerp van windopstellingen. Die zijn landschappelijk gezien mogelijk als ze inpasbaar zijn in de omgeving, als er sprake is van geclusterde opstellingen van minimaal drie turbines en als de betreffende ontwikkeling op regionaal niveau is afgestemd met omliggende gemeenten. Verder wordt ook aangegeven dat windopstellingen voor maximaal 25 jaar mogen worden vergund en dat daarna de bestaande (landschappelijke) toestand van vóór de vergunningverlening wordt hersteld. In principe zijn binnen de richtlijnen nieuwe windopstellingen zowel in het landelijk als het stedelijk gebied mogelijk.

Een groot deel van het grondgebied van de gemeente Meierijstad is bestempeld als groenblauwe mantel. Daarvoor geldt dat wordt ingezet op het behoud, herstel of duurzaam ontwikkelen van het watersysteem met de daarmee samenhangende landschappelijke waarden, het beschermen van landschappelijke waarden en het borgen van het leveren van een positieve bijdrage aan die waarden door nieuwe ontwikkelingen.

Gemeentelijk beleid

De landschapsontwikkelingsplannen van de voormalige gemeenten Schijndel, Veghel en Sint-Oedenrode hadden vooral betrekking op het behouden van de belangrijkste kenmerken en kwaliteiten van de verschillende landschapstypen binnen de gemeenten. Zij deden echter nog geen specifieke uitspraken over de inpassing van moderne windturbines in het landschap. In de Omgevingsvisie wordt met betrekking tot windenergie gesteld dat windturbines niet op esthetische of principiële gronden worden uitgesloten,

maar dat Meierijstad een combinatie met andere intensieve functies en/of grootschalige productielandschappen wenst. Beekdalen, oude ontginningen en stedelijk gebied worden ontzien.

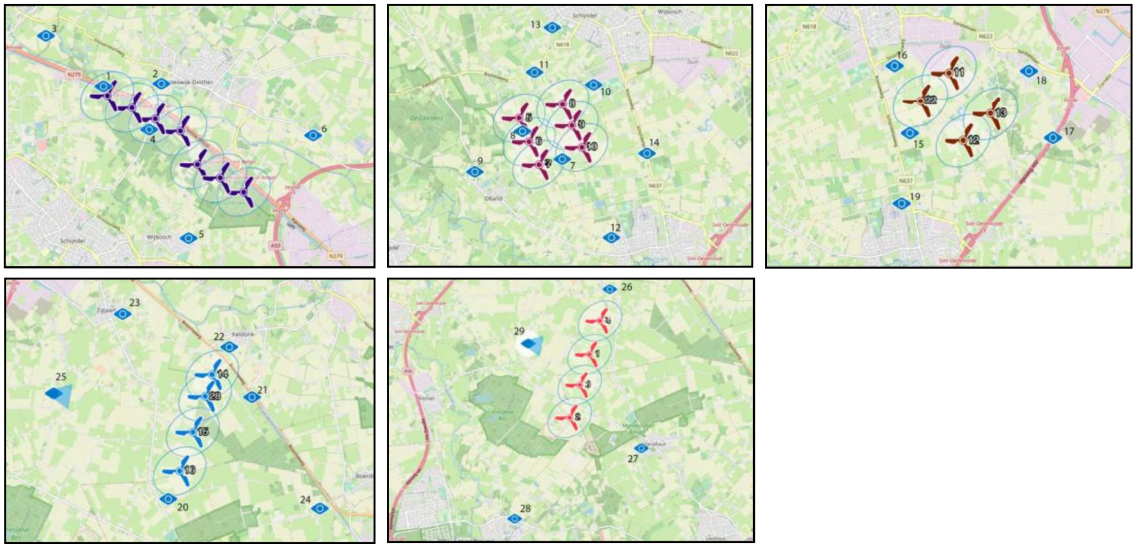
9.1.2 Methodiek van landschappelijke effectbeoordeling

Landschap heeft betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen in een bepaald gebied en op de samenhang tussen een gebied en het gebruik daarvan. Landschap heeft ook te maken met de afleesbaarheid van die samenhang (het beeld). Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering door de tijd heen (dagen, seizoenen, jaren). Landschap is geen statisch begrip. De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats aan de hand van de methodiek waarbij de waarnemer centraal wordt gesteld en waarbij standpunten, schaalniveaus en beoordelingscriteria worden gehanteerd.

9.1.3 Standpunten

Met betrekking tot de keuze voor standpunten waarvandaan de effectbeoordeling wordt gedaan, wordt uitgegaan van de waarneming door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt daarbij is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen (wegen en routes)) relevanter zijn, dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden. Ook via belangrijke doorzichten en zichtlijnen waarneembare effecten, worden vanaf deze standpunten zo goed mogelijk beschreven.

Figuur 9.1 Standpunten 1 t/m 29 landschappelijke beoordeling (zoekgebied 1, 2, 3 (bovenste rij), 4A en 4B (onderste rij)



Bij de effectbeoordeling wordt gebruik gemaakt van foto's en fotovisualisaties vanaf de standpunten zoals weergegeven in Figuur 9.1. De standpunten zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van de standpunten waarvandaan de initiatieven per zoekgebied waarneembaar zullen zijn. Bij de feitelijke effectbeoordeling wordt een groter aantal standpunten gebruikt dan hierboven is weergegeven. Hiervoor wordt onder andere gebruik gemaakt van andere bronnen zoals StreetView, PDOK en Topotijdreis, inventarisatiefoto's uit het gebied en van een 3D-model, waarbinnen tal van standpunten als controlepunten kunnen worden ingenomen.

9.1.4 Schaalniveaus

De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende afstanden verschillend kan zijn. Zo kan bijvoorbeeld een initiatief op een hoger schaalniveau een positief effect sorteren en op een lager schaalniveau een negatief effect. De begrenzing van deze schaalniveaus hangt nauw samen met de waarnemer en de afstanden waarop deze bepaalde zaken nog wel of nauwelijks meer kan waarnemen. De begrenzing hangt ook samen met de (aard van de) locatie en met duidelijk af te bakenen landschappelijke eenheden.

Voor de effectbeoordeling worden de volgende schaalniveaus aangehouden:
- Het zoekgebied en zijn ruimere omgeving (> 5 tot circa 1,5 km afstand tot het zoekgebied);
- Het zoekgebied en zijn directe omgeving (circa 1,5 tot 0,0 km afstand tot het zoekgebied);
- Binnen het zoekgebied zelf.

9.1.5 Beoordelingscriteria

Afhankelijk van de landschappelijke kenmerken van het gebied waarbinnen een initiatief voor windenergie plaatsgrijpt en de kenmerken van de (ruime) omgeving van dat gebied, worden verschillende criteria gehanteerd om zo'n initiatief op zijn landschappelijke effecten te kunnen beoordelen. Daarbij wordt de toekomstige situatie vergeleken met de referentiesituatie. De effectbeoordeling zelf vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie en is voor alle criteria kwalitatief. Hij is niet gebaseerd op harde cijfers, maar op een deskundigenoordeel. De beoordeling kan variëren van een sterk merkbare negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (--, zeer negatief), een merkbare negatieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (-, negatief), geen onderscheid ten opzichte van de referentiesituatie (0, neutraal), een merkbare positieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (+, positief) tot een sterk merkbare positieve verandering ten opzichte van de referentiesituatie (++, zeer positief). Bij sommige effecten kan de beoordeling variëren van zeer negatief (--) tot neutraal (0). Verder kunnen sommige effecten tegengesteld zijn aan elkaar. Daar waar verschillen klein zijn of nuancering op zijn plaats is, kunnen indien nodig ook tussenwaarden worden gebruikt zoals -/0 (licht negatief). Hieronder worden de beoordelingscriteria voor landschap nader toegelicht.

Invloed op de openheid

Het criterium (invloed op de) openheid heeft betrekking op de 'vulling' van het beeld dat de waarnemer heeft. De regel wordt hierbij aangehouden dat naarmate een opstelling het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, deze opstelling minder negatief wordt gewaardeerd dan een opstelling die het beeld meer vult. Vooral het aantal turbines en de aard van de opstelling is hierbij van belang. Voor dit criterium geldt dat op zeer grote afstand (vijf kilometer en meer) het effect over het algemeen gering is, met name omdat turbines op deze afstand en in deze specifieke landschappelijke context (zie beschrijving referentiesituatie) enkel bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit van de turbines op die afstand zeer gering is. Dit criterium wordt alleen (zeer) negatief tot neutraal beoordeeld.

Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten (structuur en maat)

Naarmate een windopstelling waarneembaar beter aansluit bij de bestaande landschappelijke kernkwaliteiten wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze kwaliteiten worden beschreven in de referentiesituatie en bestaan onder meer uit de landschappelijke structuur, (ruimte-)maat, schaal en inrichting, voorkomende verkavelingsrichtingen, begrenzingen van ruimten en de in en om het gebied voorkomende infrastructurele lijnen. Dit effect kan zowel (zeer) positief, neutraal, als (zeer) negatief worden beoordeeld.

Regelmatig beeld

Is een opstelling regelmatig, dat wil zeggen zijn de turbines gelijk, zijn onderlinge afstanden gelijk of is er sprake van een regelmatig opstellingspatroon (zoals een gelijkmatig grid of een gelijkzijdige driekhoek), dan is de beoordeling neutraal (nauwelijks waarneembare regelmaat) tot positief (waarneembare regelmaat). Naarmate een opstelling minder regelmatig is, is de beoordeling negatiever.

Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie

Is een opstelling herkenbaar als zelfstandige én samenhangende opstelling, dan is de beoordeling neutraal tot positief. Naarmate een opstelling minder als zelfstandige, samenhangende opstelling herkenbaar is, is de beoordeling negatiever. Dat kan het geval zijn als er sprake is van interferentie. Interferentie met andere windopstellingen of hoge landschapselementen betreft het 'lijken over te lopen' van de opstelling in die andere opstellingen of elementen. De vuistregel bij dit criterium is dat grotere interferentie negatiever wordt beoordeeld dan kleinere. Is er geen sprake van interferentie dan is de beoordeling neutraal.

Zichtbaarheid

Het criterium zichtbaarheid heeft betrekking op de mate waarin een opstelling van windturbines voor een willekeurige waarnemer zichtbaar is. Hier wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer waarnemers de opstelling daadwerkelijk zien, hoe negatiever de beoordeling is. Dit effect kan zeer verschillend zijn op verschillende schaalniveaus. Als een opstelling zichtbaar is vanaf een standpunt of afstand waarvandaan relatief veel waarnemingen plaatsvinden scoort die negatiever dan wanneer van dat standpunt of die afstand minder waarnemingen plaatsvinden. Dit effect wordt alleen (zeer) negatief tot neutraal beoordeeld.

Invloed op (visuele) rust

Dit criterium heeft betrekking op de waarneembare beweging van de rotoren. Hierbij wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer rotoren en/of hoe groter de draaisnelheden en/of hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het effect op de visuele rust. Dit effect wordt normaliter alleen neutraal tot (zeer) negatief beoordeeld en neemt toe naarmate de afstand tot de opstelling kleiner wordt, tenzij er sprake is van een combinatie van opschalen en saneren waardoor het effect ten opzichte van de referentiesituatie ook positief kan uitpakken (dit is in deze situatie echter niet het geval). Het aantal turbines is op dit criterium van invloed (hoe meer, hoe groter de verstoring van de visuele rust) en ook de rotordiameter is van invloed (hoe kleiner de rotordiameter, hoe groter de draaisnelheid en dus hoe groter de verstoring van de visuele rust). Tot slot geldt hoe meer verschillende typen turbines en hoe meer verschillende rotordiameters, hoe negatiever het effect. Bij de beoordeling is echter uitgegaan van gelijke turbines binnen de verschillende opstellingen.

Verlichting

Voor de zichtbaarheid bij nacht, geldt dat windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter en windturbines gelegen nabij primaire (water)wegen, luchthavens en laagvliegroutes voorzien dienen te worden van obstakelverlichting. Afhankelijk van de situatie en de toe te passen turbinetypes dient deze overdag, dan wel 's avonds en 's nachts gevoerd te worden. Geen verlichting scoort neutraal, (de noodzaak tot) het toepassen van verlichting scoort negatiever. Omdat in deze beoordeling is uitgegaan van grote, hoge windturbines (140 meter ashoogte, 160 meter rotordiameter, 220 meter tiphoogte) geldt dat alle turbines 's nachts verlichting zullen voeren. In dat geval is vooral het aantal turbines van invloed op het totale effect met betrekking tot verlichting.

9.2 Referentiesituatie

9.2.1 Huidige situatie

Het grondgebied van de gemeente Meierijstad kent meerdere landschapstypen. In de in 2020 opgestelde Landschapsanalyse Meierijstad worden beekdalen (van de Aa, de Dommel en de Leijgraaf), oude ontginningen, stuifzandduinen, jonge heide- en broekontginningen en boscomplexen onderscheiden. De zoekgebieden voor windenergie bevinden zich alle binnen de jonge heide- en broekontginningen.

De jonge heideontginningen worden over het algemeen gekenmerkt door hun grootschalige, rationele verkaveling. Ze zijn open van karakter, voorkomende landschapselementen zijn erfbeplantingen, singels, heggen en kleine bosjes (vaak in overhoeken). De meest voorkomende vorm is die van regelmatige blokken, maar op enkele plekken komt ook strokenverkaveling voor. Hier en daar is het oppervlak nog licht glooiend. De jonge heideontginningen zijn overwegend in gebruik als bouwland en zijn diep ontwaterd. De agrarische erven liggen verspreid. Wegen lopen recht en zijn vaak voorzien van bomenrijen (al dan niet aan weerszijden, veelal eik). Ook komen er nog (rechte) zandpaden voor.

Figuur 9.2 Jonge heideontginningen van de Rooische Hei (zoekgebied 3) (bron: OVSL)



Ook de jonge broekontginningen zijn overwegend rationeel verkaveld. Zij zijn over het algemeen wat natter en vlakker dan de drogere heideontginningen. Ze zijn deels grootschalig en open van karakter op de plekken die als gras- of bouwland dienen en deels besloten op plekken die als populierenbos zijn ingericht. Bebouwing is schaars en ligt verspreid. De wegen vormen hier veelal een grid en zijn vaak beplant met essen en populieren.

Figuur 9.3 Populierenbossen langs de Zuid-Willemsvaart in jong broekontginningsgebied (zoekgebied 1) (bron: OVSL)



Huidige situatie zoekgebied 1

Zoekgebied 1 ligt parallel aan de Zuid-Willemsvaart en de enige jaren geleden verbrede N279. Ook vanaf de A50 is er goed zicht op het gebied. Het ligt vlakbij Heeswijk-Dinther, maakt deel uit van het jonge broekontginningsgebied en is vrij dicht van karakter, met overwegend populierenbossen en open graslandjes daarbinnen. Er ligt vrijwel geen bebouwing en het gebied heeft een belangrijke natuur- en recreatieve waarde (o.a. de Schaapskooi). Pal ten noorden van dit gebied ligt het beekdal van de Aa en het landgoed rond Kasteel Heeswijk (ten noordwesten van het zoekgebied). Het noordwestelijke deel van het zoekgebied is al vroeg ontgonnen en is vrij divers verkaveld. Het zuidoostelijke deel is pas ontgonnen na de aanleg van de Zuid-Willemsvaart. De percelering daar is regelmatiger en is geënt op het kanaal.

Huidige situatie zoekgebied 2

Zoekgebied 2 betreft de Rooische en Schijndelsche Heide ten westen van de Schijndelseweg en ligt binnen de jonge heideontginningen. Dit gebied is vrij grootschalig en open en heeft een min of meer grid-achtige opzet. Behalve de rechte wegen vormt de voormalige spoorbaan het Duitse Lijntje een duidelijke lijnvormige structuur in het gebied. Het ligt relatief dicht op de bebouwde kom van Schijndel en Olland.

Huidige situatie zoekgebied 3

Zoekgebied 3 ligt eveneens in de jonge heideontginningen, maar dan ten oosten van de Schijndelseweg. Ook dit gebied is vrij grootschalig en open. De Schijndelseweg is een doorgaande weg langs dit gebied. Verder is de zuidrand van Schijndel met zijn grote bedrijven duidelijk aanwezig en vormt het gebied rond de voormalige stortplaats Vlagheide een opvallende hoge (kunstmatige) heuvel, met meerdere recreatieve voorzieningen (routes, rust- en observatiepunt). Het ligt ten noordoosten van de bebouwde kom van Sint-Oedenrode en is redelijk goed zichtbaar vanaf de A50.

Huidige situatie zoekgebied 4A en 4B

Zoekgebied 4 (4A en 4B) ligt op de overgang van het heideontginningsgebied van Leinsven en ’t Lijnt enerzijds en de restanten van oude ontginningen ten zuiden van Rijbroek en ten westen van Jekschot anderszijds. Ook dit gebied is vrij open van karakter en heeft een overwegend rationele verkaveling. De Jekschotstraat - Veghelsedijk vormt de belangrijkste doorgaande route door dit gebied. De verkavelingen hier zijn deels op deze wegen en deels op de Zuid-Willemsvaart georiënteerd. Keldonk en Mariahout liggen relatief dichtbij beide zoekgebieden.

Figuur 9.4a en 9.4b Duits Lijntje (bij zoekgebied 2), ooit een spoorlijn, tegenwoordig een recreatieve route (bron: OVSL)



Autonome ontwikkeling

Buiten de ontwikkeling van windenergie zal zich binnen de zoekgebieden een aantal nieuwe (grotere en kleinere) ruimtelijke ontwikkelingen voordoen. Er zijn (ook in de omgeving van Meierijstad) ontwikkelingen met betrekking tot het opwekken van zonne-energie op land. Verder is te verwachten dat er binnen de landbouw een verschuiving gaat plaatsvinden naar meer klimaatrobuuste vormen van landbouw, die in staat zijn in te spelen op de gevolgen van de klimaatverandering (met name hitte en verdroging). Dat zal ook het geval zijn wat betreft de waterhuishouding in het gebied, die meer gericht zal worden op het langer vasthouden van water in het gebied en het bergen van piekafvoeren. Wat betreft de ontwikkelingen in relatie tot de luchtkwaliteit (stikstof) is op dit moment nog niet duidelijk hoe die in de nabije toekomst zullen zijn. De verwachting is wel dat het aantal boerenbedrijven zal afnemen. Het beleid is er verder op gericht de verrommeling van het landelijk gebied zoveel mogelijk tegen te gaan. Met betrekking tot natuur wordt voorzien in het behoud van de huidige natuurgebieden en het verbinden daarvan, onder meer door de ontwikkeling van ecologische verbindingen zoals het Duits Lijntje. Wat betreft de verstedelijkingsopgave zal ook Meierijstad haar aandeel daarin nemen, zij het dat in eerste instantie gekeken zal worden naar

het bestaande stedelijke gebied. In relatie tot de zoekgebieden zal dit onder andere betekenen dat bedrijventerrein Duin ten noorden van zoekgebied 3 verder ontwikkeld en opgevuld zal worden.

9.3 Effectbeoordeling

Voorafgaand aan de daadwerkelijke effectbeoordeling kan worden gesteld dat per criterium de verschillen in effect op landschap tussen de verschillende zoekgebieden en tussen de verschillende schaalniveaus soms gering zullen zijn. De mate waarin een effect uiteindelijk positief of negatief beoordeeld wordt, is gebaseerd op een gemiddelde voor het betreffende criterium op het betreffende schaalniveau. Lokaal kunnen effecten soms positiever of negatiever uitpakken. Daar waar dit relevant is wordt dat bij de effectbeoordeling benoemd. De opstellingen binnen de zoekgebieden worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling). Ter illustratie worden (verkleinde) visualisaties en foto's toegevoegd. Voor de effectbeoordeling zelf worden fullscreen-versies gebruikt.

9.3.1 Effectbeoordeling landschap op het hoogste schaalniveau

De opstellingen binnen de zoekgebieden zijn in grote lijnen als volgt te typeren:

- Zoekgebied 1: een ietwat geknikte lijnopstelling van zeven (4+3) turbines, min of meer parallel aan de Zuid-Willemsvaart;
- Zoekgebied 2: een gridopstelling van zes (2x3) turbines, min of meer parallel aan de hoofdverkavelingsrichtingen binnen het zoekgebied;
- Zoekgebied 3: een grid- of carré-opstelling van vier (2x2) turbines, min of meer parallel aan de hoofdverkavelingsrichtingen binnen het zoekgebied;
- Zoekgebied 4A: een lijnopstelling van vier turbines, min of meer haaks op de Zuid-Willemsvaart; en
- Zoekgebied 4B: een lijnopstelling van vier turbines, min of meer losliggend in het gebied en los van de Zuid-Willemsvaart.

Invloed op de openheid

Met betrekking tot het criterium (invloed op de) openheid zijn vooral de vorm en grootte van de opstelling binnen elk zoekgebied en het beoogde aantal windturbines bepalend voor het effect op landschap. Dit negatieve effect zal naar verwachting vooral op het hoogste schaalniveau groot zijn, gelet op de landschappelijke context. Op lagere schaalniveaus zullen landschapselementen zoals bossen en wegbeplantingen het zicht op (delen van) de opstellingen belemmeren, waardoor ook het effect op de openheid minder wordt.

Figuur 9.5 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 6 richting zoekgebied 1



De opstelling binnen zoekgebied 1 is het langst van allemaal, heeft de meeste turbines en zal met name in de dwarsrichting een groot (negatief) effect hebben op de openheid. De verwachting is dat vooral vanaf de bebouwde kom van Heeswijk-Dinther er op meerdere plekken zicht zal zijn op de gehele opstelling of een deel daarvan (zie ter illustratie de visualisatie in Figuur 9.5). De verwachting is dat ook via de zichtlijnen vanaf Kasteel Heeswijk er zicht zal zijn op één of meerdere van de turbines of dat er achter het kasteel een turbine in het zicht zal staan (zie onbewerkte foto Figuur 9.6). In de langsrichting is het effect op de openheid van zoekgebied 1 geringer, zoals vanaf de N279 (zie visualisatie Figuur 9.7) en vanaf de A50. Het effect op de openheid van de beoogde opstelling binnen zoekgebied 1 is op het hoogste schaalniveau beoordeeld als zeer negatief (--).

Figuur 9.6 Zicht (onbewerkte foto) vanaf de Gouverneursweg richting zoekgebied 1 (achter het kasteel)



Figuur 9.7 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 1 (valt binnen het middelste schaalniveau) richting zoekgebied 1



Figuur 9.8 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 12 richting zoekgebied 2



Figuur 9.9 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 19 richting zoekgebied 3



Het effect van de opstelling binnen zoekgebied 2 is op het hoogste schaalniveau iets geringer en wordt als zeer negatief tot negatief (--/-) beoordeeld. Dit komt doordat de opstelling compacter is dan die binnen zoekgebied 1 en ook het aantal turbines iets kleiner is (zes in plaats van zeven). Om deze redenen scoort de opstelling in zoekgebied 3 nog iets gunstiger (nog compacter en maar vier turbines). Deze wordt als negatief (-) beoordeeld. De visualisaties van Figuur 9.8 en Figuur 9.9 tonen zicht op zoekgebied 2 en 3 vanaf vergelijkbare afstanden. Zij laten ook zien dat ook op het hoogste schaalniveau landschapselementen het zicht op de opstellingen (deels) kunnen verhullen. Figuur 9.10 en Figuur 9.11 tonen de visualisaties vanaf standpunt 25 van respectievelijk de opstelling van zoekgebied 4A en die van zoekgebied 4B. Beide opstellingen zijn gelijkwaardig en worden, omdat zij evenveel turbines bevatten maar minder compact zijn dan die van gebied 3, beoordeeld als zeer negatief tot negatief (--/-). Onderstaande visualisaties laten ook zien dat als de afstand tot een opstelling kleiner wordt het effect op de openheid groter en dus negatiever kan worden.

Figuur 9.10 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 19 richting zoekgebied 4A



Figuur 9.11 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 25 richting zoekgebied 4B



Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten (structuur en maat)

Met uitzondering van de opstellingen binnen zoekgebied 4A en 4B sluiten de opstellingen aan op de landschappelijke kenmerken, zoals verkavelingsrichtingen (in zoekgebied 2 en 3) en grote structuurlijnen in het landschap (zoekgebied 1). Die samenhang is echter op het hoogste schaalniveau lang niet altijd waarneembaar. De opstelling in zoekgebied 1 hangt wel duidelijk zichtbaar samen met het kanaal, de N279 en de bosranden van het Wijboschbroek. Hierdoor wordt deze opstelling op dit punt positief (+) beoordeeld. Bij de opstellingen in zoekgebied 2 en 3 is de samenhang met de verkavelingsrichting op het hoogste schaalniveau vrijwel niet herkenbaar en is de beoordeling neutraal (0). De opstellingen in zoekgebied 4A en 4B zijn op dit punt beoordeeld als negatief (-). Beide hebben in feite geen enkele aansluiting op de landschappelijke kenmerken van hun zoekgebied.

Regelmatig beeld

De opstellingen van zoekgebied 1 en 4A zijn enigszins onregelmatig, de andere zijn in zekere zin regelmatig. De mate waarin dit waarneembaar is, is afhankelijk van de landschappelijke context en de afstand. De gebruikte visualisaties geven niet direct uitsluitsel, maar de verwachting is dat op het hoogste schaalniveau, bij goed zicht op de totale opstelling, grote onregelmatigheden duidelijker zullen opvallen dan kleinere, maar ook dat zij meer zullen opvallen dan op het middelste of laagste schaalniveau. Dat laatste komt met name door de perspectivische werking van de opstellingen, waardoor het oog als het ware onregelmatigheden gaat corrigeren. De opstellingen van zoekgebied 1 en 4A zijn omwille van hun onregelmatigheid (een geknikte lijn respectievelijk ongelijke turbineafstanden) licht negatief (-/0) beoordeeld, de andere positief (+).

Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie

Op dit punt is de onderlinge afstand tussen de opstellingen van de verschillende zoekgebieden meegewogen. Zoekgebied 2 en 3 liggen dusdanig dicht bij elkaar, dat daar naar verwachting interferentie zal optreden en beide opstellingen minder als zelfstandige opstelling herkenbaar zullen zijn. Dit effect is voor beide gebieden beoordeeld als negatief (-). De opstelling van zoekgebied 1 ligt op enige afstand van de andere zoekgebieden. De verwachting is dat er wat minder sprake zal zijn van interferentie dan tussen zoekgebied 2 en 3 onderling. In combinatie met de verwachting dat deze opstelling wel vanaf enkele plekken als (totale) zelfstandige opstelling waarneembaar zal zijn, is zoekgebied 1 op dit punt beoordeeld als neutraal (0). De opstellingen binnen zoekgebied 4A en 4B liggen verder weg van de overige zoekgebieden, waardoor de kans op interferentie kleiner is. Door de openheid van deze gebieden zullen zij eerder als opstelling herkenbaar zijn. Zij zijn op dit schaalniveau beide als licht positief (0/+) beoordeeld.

Zichtbaarheid

De ligging nabij én grote concentraties van bewoning én belangrijke verkeersroutes maakt dat de opstelling binnen zoekgebied 1 zeer negatief tot negatief (--/-) is beoordeeld op het criterium zichtbaarheid. De opstellingen binnen zoekgebied 2 en 3 zullen naar verwachting iets minder zichtbaar zijn en worden beoordeeld als negatief (-). De opstellingen in zoekgebied 4A en 4B liggen iets verder van de bewoonde wereld en iets verderaf van drukke verkeerswegen en worden daarom op dit schaalniveau beoordeeld als licht negatief (-/0).

Invloed op (visuele) rust

Het aantal turbines is op dit punt van doorslaggevend belang. Om die reden worden de opstellingen van zoekgebied 1 en 2 beoordeeld als negatief (-) en de overige als licht negatief (-/0).

Verlichting

Voor verlichting ofwel het effect op de zichtbaarheid bij nacht, geldt dat deze gelijkgesteld kan worden aan de zichtbaarheid bij dag, aangezien in principe alle windturbines gelijkwaardig zijn en obstakelverlichting dienen te voeren. De opstelling van zoekgebied 1 scoort daarom het meest negatief, dan die van gebied 2 en 3 en dan die van zoekgebied 4A en 4B.

Tabel 9.1 Beoordeling landschap op hoogste schaalniveau (+/-)

Beoordelingscriteria \ zoekgebieden	1	2	3	4A	4B
Invloed openheid	--	--/-	-	--/-	--/-
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+	0	0	-	-
Regelmatigheid	-/0	+	+	-/0	+
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	0	-	-	0/+	0/+
Zichtbaarheid	--/-	-	-	-/0	-/0
Invloed op de visuele rust	-	-	-/0	-/0	-/0
Verlichting	--/-	-	-	-/0	-/0

9.3.2 Effectbeoordeling landschap op het middelste schaalniveau

Invloed op de openheid

Op het middelste schaalniveau wordt het effect op de openheid over het algemeen groter (negatiever). De openheid van de zoekgebieden speelt ook een rol. Zoekgebied 1 scoort ondanks zijn dichtheid opnieuw zeer negatief (--) (zie opnieuw Figuur 9.7). Zoekgebieden 2, 4A en 4B worden mede door hun openheid op dit schaalniveau ook als zeer negatief (--) beoordeeld. Alleen zoekgebied 3 scoort zeer negatief tot negatief (--/-) vanwege de iets grotere beslotenheid van dit gebied en de compacte opstelling.

Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten (structuur en maat)

De opstellingen binnen zoekgebied 4A en 4B worden op dit schaalniveau negatiever beoordeeld en wel zeer negatief tot negatief (--/-), aangezien duidelijk waarneembaar wordt dat zij op geen enkele manier aansluiten op de aanwezige gebiedskenmerken, met uitzondering van de openheid. De samenhang van de opstellingen binnen zoekgebied 2 en 3 zal naar verwachting op dit schaalniveau wel enigszins herkenbaar zijn (zie ter illustratie Figuur 9.12). Zij worden als licht positief (0/+) beoordeeld. De opstelling van zoekgebied 1 hangt op dit schaalniveau duidelijk samen met het kanaal en de N279 en is als positief tot zeer positief (+/++) beoordeeld.

Figuur 9.12 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 14 richting zoekgebied 2



Regelmatig beeld

De visualisatie van figuur 9.13 laat zien dat bij een (grote) onregelmatigheid en een min of meer haakse waarneming daarvan op het middelste schaalniveau duidelijker waarneembaar kan zijn dan op het hoogste schaalniveau. Uit andere visualisaties zoals die van figuur 9.14 blijkt dat weer niet of nauwelijks het geval. De opstellingen van zoekgebied 1 wordt opnieuw licht negatief (-/0) beoordeeld, opstelling 4A negatief, de andere beoordelingen blijven positief (+).

Figuur 9.13 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 24 richting zoekgebied 4A, zichtbaar verschillende turbineafstanden



Figuur 9.14 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 5 richting zoekgebied 1, nauwelijks zichtbare knik in de opstelling



Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie

Op het middelste schaalniveau wordt over het algemeen de herkenbaarheid van opstellingen (als zelfstandige opstellingen) wat groter en de interferentie met andere opstellingen kleiner, door de relatief grotere onderlinge afstand. Hierdoor zijn de opstellingen zoekgebied 2 en 3 als licht negatief (-/0) beoordeeld. De opstelling van zoekgebied 1 is op dit schaalniveau licht positief beoordeeld (0/+) en de opstellingen binnen zoekgebied 4A en 4B positief (+).

Zichtbaarheid

Met betrekking tot de zichtbaarheid doet zich min of meer een tegengesteld effect voor. Doordat de afstand tot de waarnemer kleiner wordt, worden opstellingen in principe beter zichtbaar. Maar tegelijkertijd kunnen relatief kleine landschapselementen het zicht op de windturbines wegnemen. Zie ter illustratie Figuur 9.15. De opstelling binnen zoekgebied 1 wordt opnieuw zeer negatief tot negatief (--/-), die binnen zoekgebied 2 en 3 negatief (-) en de opstellingen in zoekgebied 4A en 4B licht negatief (-/0).

Figuur 9.15 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 15 richting zoekgebied 3, één turbine ‘verdwijnt’ achter de bomen



Invloed op (visuele) rust

Het aantal turbines is op dit punt opnieuw van doorslaggevend belang. Maar de invloed op de visuele rust wordt over het algemeen groter naarmate de afstand tot de waarnemer kleiner wordt. Om die reden worden de opstellingen van zoekgebied 1 en 2 beoordeeld als zeer negatief tot negatief (--/-) en de overige als negatief (-).

Verlichting

Voor verlichting ofwel het effect op de zichtbaarheid bij nacht, geldt opnieuw dat deze gelijkgesteld kan worden aan de zichtbaarheid bij dag. De opstelling van zoekgebied 1 scoort wederom het meest negatief, dan die van gebied 2 en 3 en dan die van zoekgebied 4A en 4B.

Tabel 9.2 Beoordeling landschap op middelste schaalniveau (+/-)

Beoordelingscriteria \ zoekgebieden	1	2	3	4A	4B
Invloed openheid	--	--	--/-	--	--
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+/++	0/+	0/+	--/-	--/-
Regelmatigheid	-/0	+	+	-	+
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	0/+	-/0	-/0	+	+
Zichtbaarheid	--/-	-	-	-/0	-/0
Invloed op de visuele rust	--/-	--/-	-	-	-
Verlichting	--/-	-	-	-/0	-/0

9.3.3 Effectbeoordeling landschap op het laagste schaalniveau

Invloed op de openheid

Op het laagste schaalniveau wordt het effect op de openheid over het algemeen weer wat kleiner dan op het middelste schaalniveau. Dit komt omdat de onderlinge afstand tussen de turbines op dit schaalniveau voor de waarnemer vaak als zeer groot (en daarmee ‘open’) wordt ervaren. De dichtheid van zoekgebied 1 maakt echter dat binnen dat zoekgebied het effect op de openheid gering is. De opstelling in dit gebied is daarom beoordeeld als licht negatief (-/0). De opstelling in zoekgebied 3 scoort negatief (-), de overige scoren zeer negatief tot negatief (--/-).

Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten (structuur en maat)

De opstellingen worden op dit schaalniveau min of meer gelijk beoordeeld als op het middelste schaalniveau. Afhankelijk van de positie van de waarnemer en van individuele turbines zal dan weer wel en dan weer nauwelijks of geen samenhang waarneembaar zijn met landschappelijke kenmerken binnen de zoekgebieden.

Regelmatig beeld

Op het laagste schaalniveau (binnen de zoekgebieden) worden onregelmatigheden in deze landschappelijke context waarschijnlijk minder opgemerkt door de waarnemer. Dit komt in deze opstellingen en zoekgebied met name doordat de onregelmatigheden beperkt blijven tot onregelmatige afstanden in de lijn (zoekgebied 4A) en de knik in de lijn binnen zoekgebied 1. Die laatste zal op dit schaalniveau waarschijnlijk niet opvallen, omdat de waarnemer op deze afstand geen (over)zicht heeft over de totale opstelling, maar op slecht een of enkele turbines. De opstellingen van zoekgebied 1 wordt nu neutraal (0) beoordeeld, opstelling 4A licht negatief (-/0), de andere beoordelingen blijven positief (+).

Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie

Op het laagste schaalniveau wordt over het algemeen de herkenbaarheid van opstellingen (als zelfstandige opstellingen) opnieuw wat groter en de interferentie met andere opstellingen opnieuw kleiner. Hierdoor zijn de opstellingen zoekgebied 2 en 3 als neutraal (0) beoordeeld. De opstelling van zoekgebied 1 is op dit schaalniveau positief beoordeeld (+) en de opstellingen binnen zoekgebied 4A en 4B positief tot zeer positief (+/++).

Zichtbaarheid

Ook op dit schaalniveau maakt de combinatie van kortere afstanden tot turbines en het wegnemen van het zicht daarop door relatief kleine landschapselementen dat de beoordeling op dit schaalniveau ongeveer gelijk blijft met het middelste schaalniveau. De opstelling binnen zoekgebied 1 wordt opnieuw zeer negatief tot negatief (--/-), die binnen zoekgebied 2 en 3 negatief (-) en de opstellingen in zoekgebied 4A en 4B licht negatief (-/0).

Figuur 9.16 Zicht (fotovisualisatie) vanaf standpunt 7 richting zoekgebied 2, één turbine ‘verdwijnt’ achter de bomen



Invloed op (visuele) rust

De invloed op de visuele rust wordt op dit schaalniveau opnieuw groter. Om die reden worden de opstellingen van zoekgebied 1 en 2 beoordeeld als zeer negatief (--) en de overige als zeer negatief tot negatief (--/-).

Verlichting

Voor verlichting geldt opnieuw dat deze gelijkgesteld kan worden aan de zichtbaarheid bij dag. De opstelling van zoekgebied 1 scoort zeer negatief tot negatief (--/-), gebied 2 en 3 scoren negatief (-) en zoekgebied 4A en 4B licht negatief (-/0).

Tabel 9.3 Beoordeling landschap op laagste schaalniveau (+/-)

Beoordelingscriteria \ zoekgebieden	1	2	3	4A	4B
Invloed openheid	-/0	--/-	-	--/-	--/-
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+/++	0/+	0/+	--/-	--/-
Regelmatigheid	0	+	+	-/0	+
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	+	0	0	+/++	+/++
Zichtbaarheid	--/-	-	-	-/0	-/0
Invloed op de visuele rust	--	--	--/-	--/-	--/-
Verlichting	--/-	-	-	-/0	-/0

9.4 Effecten aanlegfase

De omvorming van de huidige situatie binnen Meierijstad naar een situatie waarin binnen bepaalde zoekgebieden windturbines zijn gerealiseerd zal (los van de uiteindelijk te realiseren locaties en turbines) jaren in beslag gaan nemen. Gedurende die periode zullen er transport- en bouwactiviteiten plaatsvinden, die een tijdelijk negatief effect zullen sorteren op het planaspect landschap. Dit effect is van tijdelijke aard en is mede afhankelijk van de fasering en het tempo van de aanleg. Uiteindelijk zal de aanlegfase geen permanent negatief effect op het planaspect landschap hebben.

9.5 Cumulatie

Cumulatie tussen zoekgebieden zal in zekere mate optreden, gelet op de onderlinge afstand tussen de zoekgebieden. Wat dit punt betreft zal er met name sprake zijn van cumulatie wanneer zoekgebied 2 en 3 samen ontwikkeld worden. Zoekgebied 1 ligt als het ware ‘aan de andere kant’ van Schijndel. Bij het ontwikkelen van dit gebied in combinatie met andere zal er in iets beperktere mate sprake zijn van cumulatie. Zoekgebied 4A en 4B liggen op relatief grote afstand van de andere, waardoor er ook hier beperkt sprake zal zijn van cumulatie als één van deze gebieden ontwikkeld wordt in combinatie met andere. Het ontwikkelen van windenergie binnen meerdere zoekgebieden samen zal evenwel een cumulerend effect hebben, hetgeen een negatiever effect betekent op het planaspect landschap (ten opzichte van de referentiesituatie).

Kader 9.1 Vergelijking impact zonne-energie

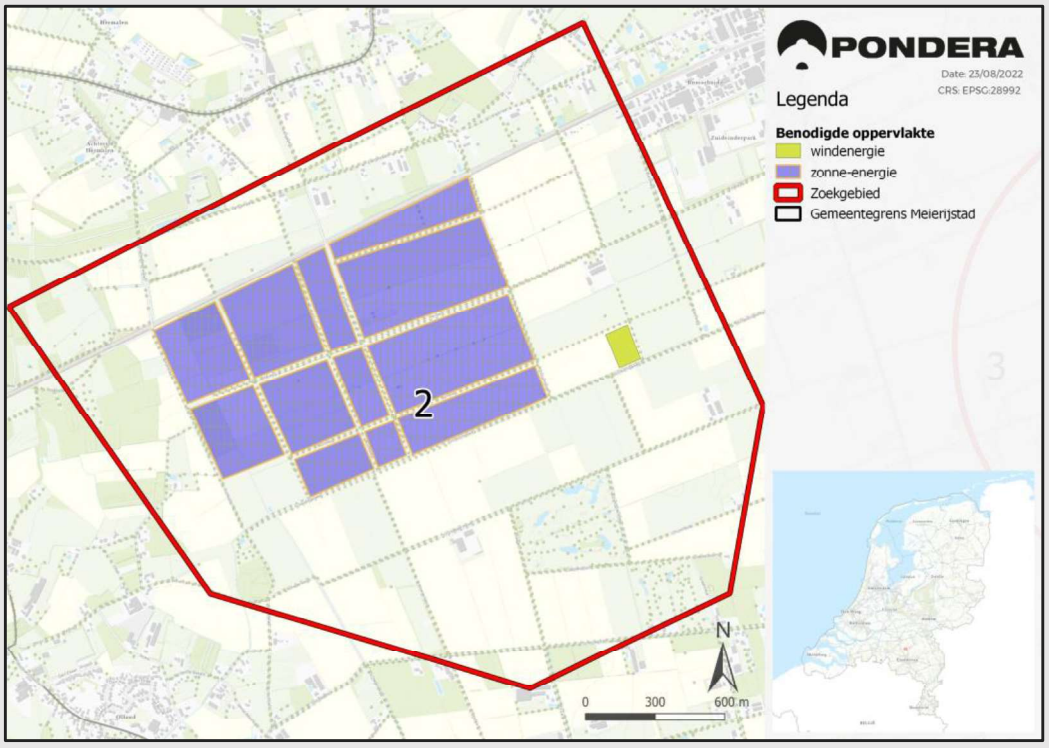
In de NRD-fase is de vraag naar voren gekomen naar de verhouding in impact op landschap van hoeveelheid zonnepanelen t.o.v. het aantal windturbines in de zoekgebieden. Aangezien dit planMER gericht is op het onderling vergelijken van de zoekgebieden op het gebied van windenergie is dit niet meegenomen in de scores van de effectbeoordeling. In onderstaande tabel is wel een vergelijking te zien hoeveel hectare zonne-energie nodig is om dezelfde energie op te wekken die opgewekt kan worden met het aantal windturbines per voorbeeldopstelling. Een hectare zonne-energie levert gemiddeld ongeveer 850MWh per jaar op. In onderstaande tabel is op basis van de P50 netto elektriciteitsproductie van de windturbines weergegeven hoeveel hectaren zonne-energie nodig zijn voor dezelfde hoeveelheid energieproductie.

Tabel 9.4 Vergelijking wind- en zonne-energie landgebruik

Zoekgebied	Aantal windturbines	P50 Netto elektriciteitsproductie (GWh/jaar)	Benodigd aantal hectare zonne-energie	Benodigd aantal hectare windenergie (fundering, kraanopstelplaats en toegangsweg)
1	7	117,8	139	1,8
2	6	99,8	117	1,5
3	4	68,4	80	1,0
4A	4	67,9	80	1,0
4B	4	67,6	80	1,0

Onderstaand figuur geeft een indicatie in beeld van het bovengenoemde aantal hectare voor zoekgebied 2 als voorbeeld.

Figuur 9.17 Vergelijking hoeveelheid zonne-energie (ter illustratie)



9.6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor landschap hebben met name betrekking op het zoveel mogelijk nastreven van regelmatigheid en eenduidigheid binnen elk zoekgebied en tussen de verschillende zoekgebieden onderling.

1. Ten aanzien van de gezamenlijke zoekgebieden betekent dit het niet of zo min mogelijk toepassen van verschillende typen windturbines.
2. Ten aanzien van de opstelling van windturbines betekent dit het zoveel mogelijk streven naar gelijke onderlinge afstanden.
3. Ten aanzien van de zoekgebieden onderling betekent dit het aanhouden van ruime afstanden daartussen. Een eenduidige afstand is op voorhand niet goed aan te geven, aangezien deze mede afhankelijk is van de ruimtelijke maat van het landschap ter plekke, maar ook van de binnen de betreffende zoekgebieden gehanteerde afstanden tussen de turbines. Qua orde grootte zal die afstand op zijn minst enkele kilometers moeten zijn. Eer deze afstand meer specifiek kan worden gemaakt, dienen meerdere studies, zoals bijvoorbeeld met Windplanner, uitgevoerd te worden om deze afstand per situatie vast te stellen.
4. Ten aanzien van het aantal turbines en opstellingen geldt in grote lijnen dat hoe meer windturbines en hoe meer opstellingen, hoe negatiever het effect op landschap. Het niet ontwikkelen van een of meer zoekgebieden kan, zeker lokaal gezien, grote positieve gevolgen hebben voor het effect op landschap.
5. Ten aanzien van de obstakelverlichting kunnen de windturbines uitgerust worden met een verlichtingssysteem dat alleen in werking treedt wanneer een vliegtuig de betreffende turbines nadert. Verder kan de objectverlichting op elkaar worden afgestemd (synchronisatie). Ook kan vastbrandende verlichting in plaats van knipperende verlichting worden toegepast of kan de verlichting worden gedimd wanneer er sprake is van goede zichtomstandigheden.
6. Ten aanzien van de windturbines betekent dit tot slot het nastreven van een eenduidige inrichting en vormgeving van de standplaatsinrichtingen van turbines (gelet op toegankelijkheid, fundering, randvoorzieningen, beveiliging en dergelijke). Per locatie zal maatwerk leiden tot een betere samenhang met de landschappelijke structuren en karakteristieken ter plekke.

9.7 Samenvatting effectscores

Een samenvatting maken van de effectbeoordeling is geen kwestie van het optellen en aftrekken van plussen en minnen. Niet alle criteria wegen even zwaar en bovendien zijn er verschillen tussen de schaalniveaus. Om toch een samenvattende conclusie te kunnen trekken is in de tabel hieronder de totale beoordeling voor landschap op de verschillende schaalniveaus weergegeven (van de drie schaalniveaus samen). Daarbij is uitgegaan van het even ‘zwaar’ wegen van positieve en negatieve scores. Hierbij dient uitdrukkelijk vermeld te worden dat er lokaal (grote) verschillen kunnen optreden.

Tabel 9.5 Beoordeling landschap: totale scores van alle schaalniveaus samen (+/-)

Beoordelingscriteria \ zoekgebieden	1	2	3	4A	4B
Invloed openheid	--/-	--/-	-	--/-	--/-
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+/++	0/+	0/+	--/-	--/-
Regelmatigheid	-/0	+	+	-/0	+
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	0/+	-/0	-/0	+	+

Beoordelingscriteria \ zoekgebieden	1	2	3	4A	4B
Zichtbaarheid	--/-	-	-	-/0	-/0
Invloed op de visuele rust	--/-	--/-	-	-	-
Verlichting	--/-	-	-	-/0	-/0

Uit bovenstaande tabel kan op hoofdlijnen worden geconcludeerd dat er wat betreft het totaal aan beoordelingscriteria binnen alle zoekgebieden zowel positieve als negatieve effecten zijn te constateren. De positieve effecten beperken zich tot drie criteria: de aansluiting op bestaande landschappelijke gebiedskenmerken, de regelmatigheid van de opstellingen en de herkenbaarheid daarvan. Alle opstellingen scoren negatief op de overige criteria: invloed op de openheid en visuele rust en op zichtbaarheid (zowel overdag als 's nachts (verlichting).
Overall komen de opstellingen van de zoekgebieden 3 en 4B (beide met vier turbines) het minst negatief uit de beoordeling naar voren, dan de opstelling van zoekgebied 2 (met zes turbines) en dan de opstellingen van zoekgebied 1 en 4A met respectievelijk zeven en vier turbines.

De beoordeling laat zien dat het planaspect landschap genuanceerd en complex is en onderhevig is aan de keuzes die bevoegd gezag uiteindelijk maakt. Wat dit aangaat kan geconcludeerd worden dat opstellingen met méér turbines niet direct tot een evenredig negatiever effect op landschap zullen leiden dan opstellingen met minder turbines. Uit deze effectbeoordeling komt echter niet direct naar voren dat bepaalde zoekgebieden in Meierijstad bij uitstek geschikter zijn voor de ontwikkeling van windturbines dan andere. Wel komt naar voren dat er verschillen zijn in effect op landschap per zoekgebied. Tot slot valt uit Tabel 9.5 af te lezen dat de verschillen tussen de onderzochte zoekgebieden in algemene zin vrij gering zijn, met uitzondering van het criterium aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten.

10 Cultuurhistorie en archeologie

10.1 Inleiding

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen in/op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden.

De waarden met betrekking tot de historische geografie komen aan bod bij het aspect landschap (hoofdstuk 9 van het planMER) en zijn dus in dit hoofdstuk niet nader behandeld.

10.2 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

10.2.1 Nationale wetgeving

Erfgoedwet

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet ingegaan. De Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Het beschermingsregime zoals die in oude wetten en regelingen gold blijven gehandhaafd. Met de inwerkingtreding van de Erfgoedwet vervalt onder andere de Monumentenwet 1988. Uitgangspunten uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet en de Wet op de Archeologische Monumentenzorg de basis van de Nederlandse omgang met archeologie.

De Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed. Voor onderdelen die de fysieke leefomgeving betreffen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen die geldt tot het moment van inwerkingtreding van de Omgevingswet. Een belangrijk onderdeel van de Erfgoedwet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden. De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Erfgoedwet. Bij waarderingen van de historische (steden)bouwkunde is het van belang nota te nemen van de lijsten met Rijksmonumenten, provinciale en gemeentelijke monumenten, beschermde historische buitenplaatsen, beschermde stads- en dorpsgezichten, objecten en gebieden uit het Monumenten Inventarisatie Project (MIP) en historische boerderijen (inventarisatie Stichting Historisch Boerderij Onderzoek).

Verdrag van Malta 1992

In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Het doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed te verwezenlijken door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in situ in de bodem bewaard blijven. Alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt overgegaan tot behoud van de archeologische informatie ex situ (buiten de oorspronkelijke vindplaats), door middel van opgraven en bewaren in depot;
- Onderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden dient in een zo vroeg mogelijk stadium plaats te vinden, zodat hiermee bij de planontwikkeling rekening gehouden kan worden;
- De verstoorder betaalt: alle kosten die samenhangen met archeologisch onderzoek dienen te worden betaald door de initiatiefnemer van de geplande bodemingrepen;
- Ten slotte richt het Verdrag van Malta zich tevens op een toename van kennis, herkenbaarheid en beleefbaarheid van het archeologische erfgoed.

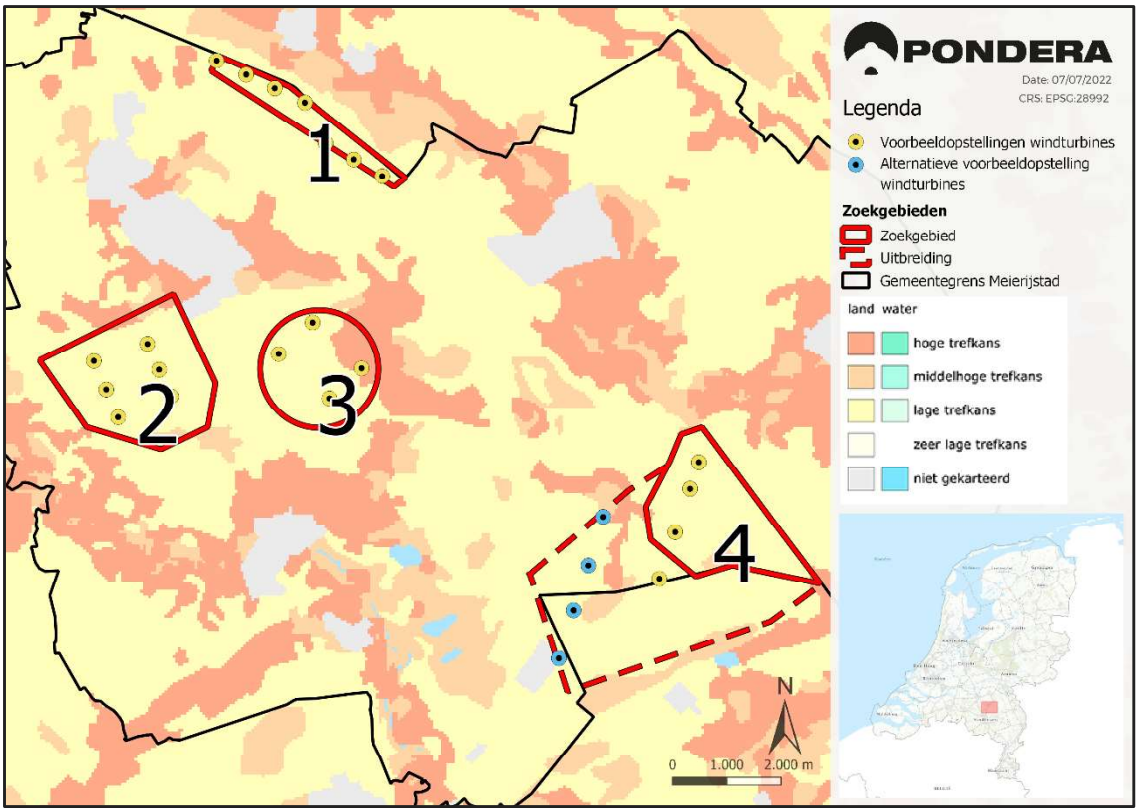
Wet op de archeologische monumentenzorg 2007

Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de nieuwe wetgeving is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld. Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) staan terreinen waarvan bekend is dat ze daadwerkelijk een archeologische waarde hebben. De AMK wordt sinds 2014 niet meer bijgehouden door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en kan beschouwd worden als een statisch bestand.[59] De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geeft een globaal beeld van de trefkans op archeologische resten in de bodem en onder water. Deze trefkans wordt per gebied van 50 bij 50 meter aangegeven met een van de categorieën: ‘hoge', ‘middelhoge', ‘lage' of ‘zeer lage' trefkans, dan wel: ‘niet gekarteerd'. Een uitsnede van deze kaart met daarop de zoekgebieden en voorbeeldopstellingen per zoekgebied is weergegeven in Figuur 10.1.

[59] https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/archeologie-in-nederland-amk-en-ikaw

Figuur 10.1 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden



Bron: Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, 2022

10.2.2 Provinciaal beleid

Beleidskader Erfgoed 2016-2020

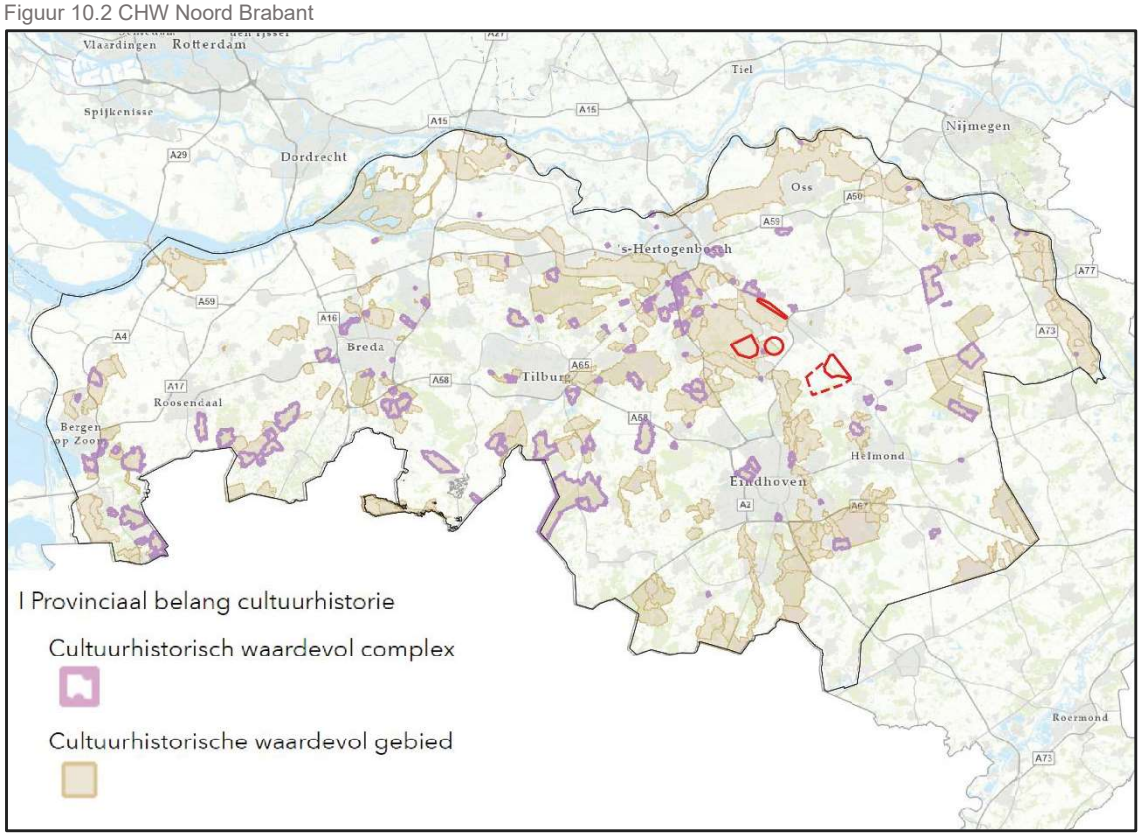
In het provinciaal beleidskader ligt de focus op erfgoed dat behouden moet blijven. Daarbinnen worden vier belangrijke pijlers benoemd:

1. Bevochten Brabant: De vele forten, kazernes en waterlinies illustreren een geschiedenis waarin Brabant regelmatig het strijdtoneel vormde. De provincie focust zich binnen deze verhaallijn op de Zuiderwaterlinie, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Tweede Wereldoorlog.
2. Innovatief Brabant: Brabant staat bekend om de producten zoals textiel, leer, suiker en tabak. Grote iconen voor deze verhaallijn zijn Strijp-S in Eindhoven, CHV in Veghel en KVL in Oisterwijk.
3. Bestuurlijk Brabant: De vele kastelen, stadspaleizen en landgoederen laten een verleden zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. Hierin draagt de provincie structureel bij aan de topmonumenten Markiezenhof en Kasteel Heeswijk.
4. Religieus Brabant: Brabanders zoeken al eeuwenlang naar de diepere zin van het bestaan, gemeenschapszin en rituelen. In deze verhaallijn focussen we ons daarom voornamelijk op kloosters en parochiecentra in de provincie.

De provincie Noord-Brabant heeft deze cultuurhistorische waarden ook opgenomen in de Cultuurhistorische Waardenkaart 2015. Deze is in Figuur 10.2 weergegeven. De zoekgebieden zijn door

middel van een rode lijn weergegeven in de kaart. In de CHW zijn de archeologisch waardevolle gebieden overgenomen uit de IKAW, die is opgesteld door het Rijk.

Figuur 10.2 CHW Noord Brabant



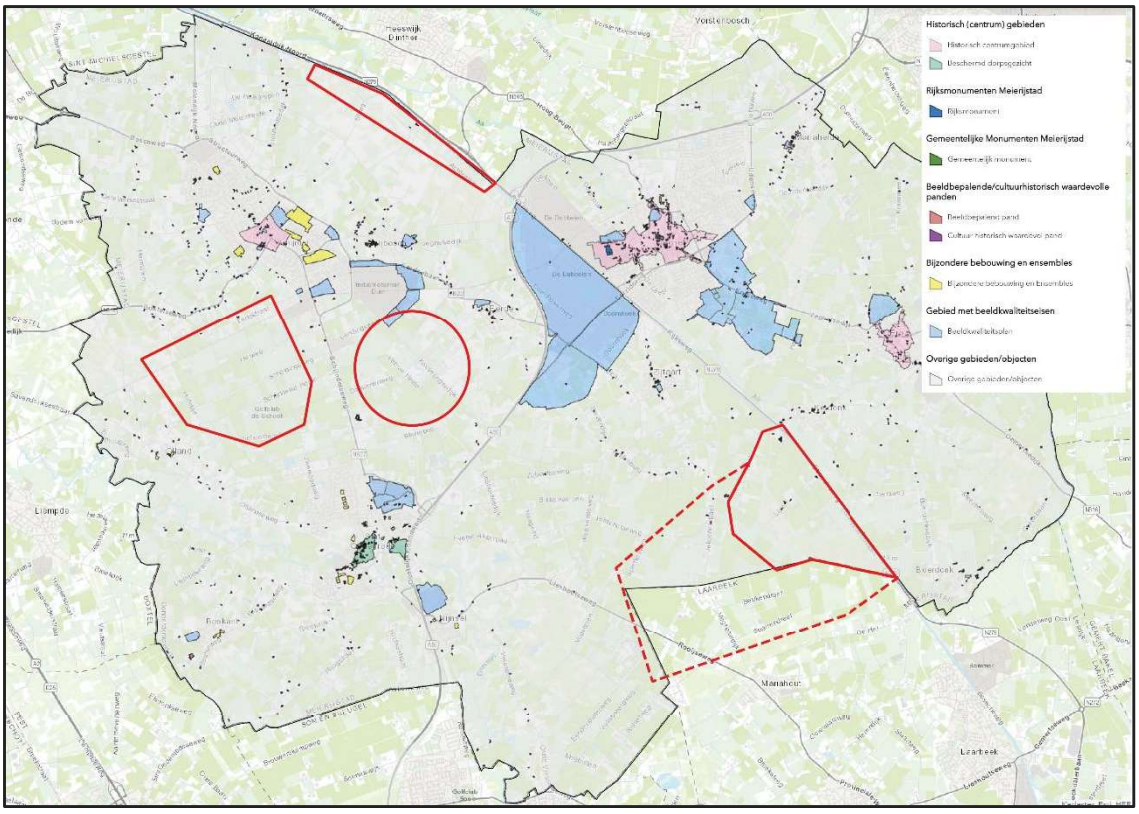
Bron: Provincie Noord-Brabant[60]

10.2.3 Gemeentelijk beleid

Na de fusie tot de gemeente Meierijstad is er in 2018 een gezamenlijke welstandsnota gelanceerd. Onder de naam ‘Samen de zorg voor omgevingskwaliteit.’ In Figuur 10.3 is de kaart[61] behorend bij de welstandsnota weergegeven. Hierop zijn de monumenten en cultuurhistorische waardevolle gebieden terug te vinden. Daarnaast is een onderdeel archeologie in de Verordening Fysieke Leefomgeving 2021 opgenomen. In deze verordening is opgenomen dat een archeologisch onderzoek vereist is voor ingrepen in de bodem, indien deze ingrepen plaatsvinden binnen een aangewezen archeologisch monument of verwachtingsgebied dat is aangegeven op de provinciale archeologische monumentenkaart of de indicatieve kaart van archeologische waarden[62]. Er is geen eigen gemeentelijke archeologische waardenkaart opgenomen.

[60] https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8 geraadpleegd op 29-06-2022
[61] https://meierijstad.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d55225ff2ac846e7b36115348dc5887e geraadpleegd op 30-06-2022
[62] Verordening Fysieke Leefomgeving Meierijstad: https://repository.officiele-overheidspublicaties.nl/externebijlagen/exb-2020-45805/1/bijlage/exb-2020-45805.pdf

Figuur 10.3 Kaart welstandsnota



Bron: Gemeente Meijerijstad, 2018

Tot slot zijn in bestemmingsplannen specifieke archeologische waarden opgenomen. Dit verschilt per zoekgebied.

10.3 Beoordelingskader

Cultuurhistorie

Bij de beoordeling van de onderzoeksgebieden is gekeken in hoeverre met het initiatief aansluiting gevonden wordt bij, of juist afbreuk gedaan wordt aan de vastgelegde cultuurhistorische kenmerken en waarden. Daarbij weegt een effect op de provinciale erfgoedgebieden en erfgoedthema's het zwaarst, net als effect op stads- en dorpsgezichten en monumenten buiten deze gebieden. De zichtbaarheid van windturbines alleen geldt voor deze kenmerken en waarden niet als een negatief effect.

Tabel 10.1 Bepaling score cultuurhistorie (-)

Beoordelingscriterium	Score
Sterk potentieel negatief effect op cultuurhistorie. Onderzoeksgebied ligt binnen/op de begrenzing van beschermd gebied of doet sterk afbreuk aan de cultuurhistorische waarden op grond waarvan dit gebied als te beschermen is aangemerkt vanwege (visuele) verstoring, doorsnijding of vernietiging	--
Potentieel negatief effect op cultuurhistorie. Onderzoeksgebied doet afbreuk aan de cultuurhistorische waarden binnen een beschermd gebied vanwege (visuele) verstoring, doorsnijding of aanwezigheid van een monument. Of het onderzoeksgebied heeft een negatief effect op cultuurhistorische kenmerken en waarden buiten de bijzonder beschermde gebieden.	-
Geen of neutraal effect op cultuurhistorie. Geen bijzondere cultuurhistorische waarden aanwezig of geen significant negatief effect	0

Archeologie

Bij archeologie gaat het om de aanwezigheid van fysieke sporen in of op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen.

De onderzoeksgebieden zijn beoordeeld op kans op een effect op bestaande en verwachte waarden. De ernst van het effect is de omvang van het effect maal de waarde van de archeologische sporen.

Bovenstaande leidt tot de volgende criteria voor de beoordeling van archeologie. Hierbij wordt de beoordeling gemaakt op basis van de verwachtingswaarde(kaarten) per zoekgebied.

Tabel 10.2 Bepaling score archeologie (-)

Beoordelingscriterium	Score
Zeer grote kans op een effect op archeologische sporen	--
Redelijke tot grote kans op een effect op archeologische sporen	-
Kleine tot geen kans op een effect op archeologische sporen	0

10.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Huidige situatie

Uitgangspunt voor de huidige situatie zijn cultuurhistorische waarden en archeologische monumenten zoals weergegeven in figuur 10.1, de archeologische verwachtingenkaart van de provincie in figuur 10.2 en de archeologische waarden conform bestemmingsplannen.

Hieronder is de situatie per zoekgebied beschreven.

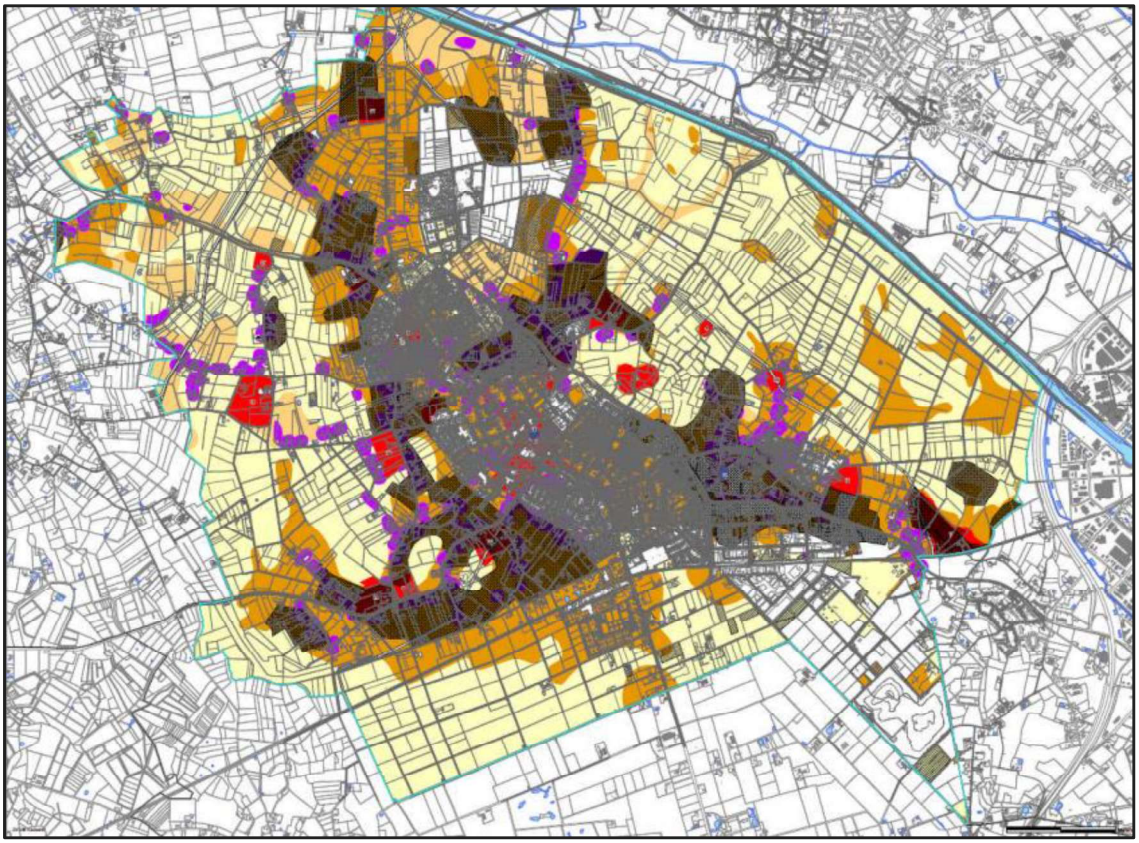
Zoekgebied 1

Het bestemmingsplan landelijk gebied Schijndel[63] kent een dubbelbestemming archeologie. De windturbines uit de voorbeeldopstelling vallen respectievelijk onder de dubbelbestemming archeologie 4, 5 en 6.

[63] Bestemmingsplan Landelijk gebied, artikel 35

- Waarde archeologie 4: Hoge verwachting archeologie. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >500m2 of dieper dan 0,3m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.
- Waarde archeologie 5: Middelhoge verwachting. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >2.500m2 of dieper dan 0,3m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.
- Waarde archeologie 6: Lage verwachting archeologie. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >25.000m2 of dieper dan 0,4m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.

Figuur 10.4 Archeologische verwachting kaart Schijndel



Een groot deel van dit gebied kent een dubbelbestemming met Waarde – Archeologie 6. Dit betekent dat deze gebieden mede bestemd zijn voor het behoud en de bescherming van de in de grond aanwezige of te verwachten archeologische waarde. Dit is de laagste archeologische waardencategorie waarbij een onderzoeksplicht geldt vanaf 25.000 m^2 verstoringsoppervlak bij bouwactiviteiten.

Zoekgebied 2

Een groot deel van dit zoekgebied valt onder het bestemmingsplan buitengebied Schijndel en kent een dubbelbestemming met Waarde – Archeologie 6.
Daarnaast valt een deel van het zoekgebied onder het bestemmingsplan buitengebied Sint-Oedenrode zonder een dubbelbestemming archeologie.

Zoekgebied 3

Een groot deel van dit zoekgebied valt onder het bestemmingsplan buitengebied Schijndel zonder een dubbelbestemming archeologie. De overige windturbinelocaties vallen onder het bestemmingsplan buitengebied Sint-Oedenrode eveneens zonder een dubbelbestemming archeologie.

Zoekgebied 4A

Dit zoekgebied valt onder het bestemmingsplan buitengebied Veghel. Het overgrote deel van het zoekgebied kent een dubbelbestemming archeologie 4. Het onderste deel van het zoekgebied kent een dubbelbestemming archeologie 2 of 3.

- Waarde archeologie 2: Terreinen met een hoge archeologische verwachting. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >100m2 of dieper dan 0,3m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.
- Waarde archeologie 3: Terreinen met een middelhoge archeologische verwachting. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >250m2 of dieper dan 0,3m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.
- Waarde archeologie 4: Terreinen met een lage archeologische verwachting. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >10.000m2 of dieper dan 0,4m. Bij een groter oppervlakte of een diepere bodemingreep is aanvullend archeologisch onderzoek benodigd.

Zoekgebied 4B

Het onderste deel van het zoekgebied valt onder de bestemming buitengebied Sint-Oedenrode zonder een dubbelbestemming archeologie. Het deel van het zoekgebied binnen de gemeente Laarbeek valt onder het bestemmingsplan buitengebied Laarbeek. Dit is deels gebied zonder dubbelbestemming archeologie en deel een dubbelbestemming archeologie waarde 2. Dit zijn terreinen met een archeologische verwachtingswaarde. Op of in deze gronden mag niet worden gebouwd bij een bodemingreep >100m2 of dieper dan 0,4m. Het bovenste deel van het zoekgebied valt onder het bestemmingsplan buitengebied Veghel. Het overgrote deel van het zoekgebied kent een dubbelbestemming archeologie waarde 3 of 4. Dat wil zeggen een middelhoge of lage archeologische verwachtingswaarde.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in het plangebied bekend die relevant zijn voor het aspect archeologie en cultuurhistorie.

10.5 Beoordeling effecten per alternatief

10.5.1 Cultuurhistorie

De gemeente Meierijstad kent een aantal cultuurhistorische waarden. De ligging van deze waarden op gemeentegebied is in Figuur 10.2 en Figuur 10.3 weergegeven. Voor wat betreft de zoekgebieden voor windenergie die in dit planMER onderzocht worden, vallen de zoekgebieden 1-3 binnen cultuurhistorisch landschap Groene Woud. Dit vormt echter geen harde belemmering voor de plaatsing van windturbines. Wel wordt dit beoordeeld als potentieel negatief.

De kaart behorend bij de welstandnota (zie Figuur 10.3) geeft wat meer detail weer. Hierin is te zien dat er in de zoekgebieden 1, 2 en 4 verschillende monumenten en cultuurhistorisch waardevolle panden gelegen zijn. Daarom wordt dit beoordeeld als potentieel licht negatief effect (-/0).

Tabel 10.3 Effectbeoordeling cultuurhistorie (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling cultuurhistorie Cultuurhistorische waarden in / dichtbij locatiealternatief	Score
1	Overlapt met cultuurhistorisch waardevolle landschap	-
2	Overlapt met cultuurhistorisch waardevolle landschap	-
3	Overlapt met cultuurhistorisch waardevolle landschap	-
4A	Monumenten/beeldbepalende panden in nabijheid	-/0
4B	Monumenten/beeldbepalende panden in nabijheid	-/0

10.5.2 Archeologie

Eventuele gevolgen voor archeologische waarden zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden en het aanbrengen van heipalen). Voor de windturbines gaat het om de plaatsing van het fundament en de aanleg van de benodigde infrastructuur (kabels, opstelplaatsen en wegen). De beoordeling van de effecten wordt gedaan op basis van de archeologische verwachting van de locaties volgens de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden.

Zoekgebieden 2 en 3 kennen geen dubbelbestemming voor archeologische waarden. Daarom is de kans op effecten op archeologische waarden klein en wordt dit neutraal (0) gescoord. Voor de overige zoekgebieden geldt dat er in een deel van het zoekgebied een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde geldt, anderzijds hebben grote delen van deze zoekgebieden weer een lage archeologische verwachtingswaarde. De kans op effecten is daarmee groter, waardoor deze zoekgebieden negatief (-) gescoord worden.

Tabel 10.4 Effectbeoordeling archeologie (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling cultuurhistorie Archeologische waarden overlappend met locatiealternatief	Score
1	Redelijke tot grote kans op een effect op archeologische sporen	-
2	Kleine tot geen kans op een effect op archeologische sporen	0
3	Kleine tot geen kans op een effect op archeologische sporen	0
4A	Redelijke tot grote kans op een effect op archeologische sporen	-
4B	Redelijke tot grote kans op een effect op archeologische sporen	-

10.6 Effecten aanlegfase en netaansluiting

10.6.1 Aanlegfase

De potentiële effecten voor archeologie door de verschillende locatiealternatieven treden op tijdens de aanlegfase. Dat is immers het moment dat grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze effecten zijn voor de turbines (alternatieven) in de voorgaande paragrafen beschreven. Mogelijk moet ook voor de aan te leggen infrastructuur (wegen en opstelplaatsen) en bekabeling nader onderzoek worden verricht. Of

dit het geval is, is afhankelijk van de plaats van de ingreep en de omvang en diepte van de ingreep (diepte wegcunet en kabel en uitvoering opstelplaatsen). De ligging en wijze van uitvoering van de benodigde infrastructuur is op dit moment niet bekend. Voor het vergelijken van de alternatieven is dit echter niet onderscheidend (niet anders dan de verschillen die in 10.5.2. reeds zijn beschreven).

Gevolgen voor archeologie door bemaling zijn bij de effectbeoordeling van de alternatieven in dit MER buiten beschouwing gelaten. In een latere fase (bij detailengineering t.b.v. de uitvoering van een windproject) zal nader onderzoek verricht moeten worden. Indien dit onderzoek aanleiding geeft om mogelijke schade van ondiep gelegen archeologie te verwachten door bemaling, dan zal in overleg met het bevoegd gezag bepaald worden op welke wijze effecten op archeologie door bemaling tijdens de aanlegfase beperkt dan wel voorkomen kunnen worden.

De aanlegfase heeft geen gevolgen voor cultuurhistorie.

10.6.2 Netaansluiting

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (kabeltracé) ligt normaliter op circa 1 meter beneden maaiveld. In het geval van behoudenswaardige vondsten zijn deze over het algemeen makkelijk te ontzien door bijvoorbeeld (kleine) aanpassingen van kabeltracés of het minder diep leggen van kabels.

Opgemerkt wordt dat mogelijk archeologisch onderzoek moet worden verricht, afhankelijk van de ligging en diepteligging van de kabels. Dit is echter pas in een latere fase bekend en aan de orde.

Gevolgen voor cultuurhistorische waarden door de netaansluiting zijn niet aan de orde.

10.6.3 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie met andere projecten.

10.7 Mitigatie- en optimalisatiemogelijkheden

Archeologie

Het beleid voor archeologie is gericht op het behoud en de bescherming van archeologische waarden. Mitigerende maatregelen zijn daarom gericht op het ontzien van behoudenswaardige archeologische waarden.

Voor het leggen van kabels kunnen eventuele waardevolle archeologische vindplaatsen veelal worden ontzien door aanpassingen in het tracé, het minder diep leggen van een kabel of door de aanleg middels een (gestuurde) boring. Mogelijke mitigerende maatregelen voor de aanleg van benodigde infrastructuur (opstelplaatsen en wegen) bestaan uit aanpassingen van de ligging van wegen en / of opstelplaatsen of de wijze van aanleg (beperken diepte ingreep). Eventuele gevolgen door bemaling in de aanlegfase kunnen zo nodig met mitigerende maatregelen beperkt worden.

Voor wat betreft mogelijkheden voor optimalisatie in verband met archeologische waarden bestaat ook hier in het algemeen de mogelijkheid om, gebieden met hoge archeologische verwachtingswaarden te ontwijken, door windturbines (beperkt) te verschuiven. Kijkend naar de voorbeeldopstelling zou dit aan de

orde zijn bij één van de windturbines in zoekgebied 3. Dit gaat echter om een locatie die al verstoord is gezien hier de voormalige vuilstort gelegen is. Bovendien is er voldoende ruimte om een andere invulling van de windturbineopstelling binnen het zoekgebied te realiseren en eventuele archeologische waarden te ontzien. Na toepassing van mitigerende maatregelen zouden zoekgebieden 1 en 4 ook neutraal (0) gescoord kunnen worden.

Cultuurhistorie

Mitigerende maatregelen voor cultuurhistorie zijn niet aan de orde. De monumenten op de kaart zijn vrijwel allemaal historische boerderijen met een bestaande woonfunctie. Hier wordt in het kader van geluid en externe veiligheid al afstand van gehouden.

10.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de score op cultuurhistorische en archeologische waarden per locaties opgenomen.

Tabel 10.5 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie (-)

Zoekgebied	**Effectbeoordeling archeologische en cultuurhistorische waarden**	
	Score cultuurhistorische waarden	Score archeologische waarden
1	-	-
2	-	0
3	-	0
4A	-/0	-
4B	-/0	-

11 Recreatie en toerisme

11.1 Inleiding

In het kader van de informatieavonden is onder andere de zorg geuit dat windenergie negatieve effecten op recreatieve en toeristische mogelijkheden heeft doordat de omgevingskwaliteit van Meierijstad door de windturbines verminderd wordt. Door een verminderde toeristische of recreatieve aantrekkelijkheid zou er vervolgens een negatief effect kunnen ontstaan op de lokale economie. Deze zorg geeft aanleiding om in dit hoofdstuk in te gaan op het effect van windturbines op recreatie en toerisme, door een overzicht te geven van onderzoek dat hier reeds naar gedaan is. Vanwege het detailniveau van het planMER is er nog geen nader locatiespecifiek onderzoek uitgevoerd.

Uit de literatuurstudie komen een aantal onderzoeken naar voren die eerder zijn verschenen en die een beschrijving geven van de beschikbare kennis in Nederland ten aanzien van waargenomen effecten op toerisme ten gevolge van de realisatie van (een) windpark/windparken.

11.2 Bespreking onderzoeken en effect op toerisme en recreatie

11.2.1 Literatuurstudie Windpark Fryslân Potentiële toeristische impact. ETFI, 2014

In 2014 heeft ETFI, the European Tourism Futures Institute een literatuuronderzoek uitgevoerd gericht op de vraag welke informatie bekend is over de waargenomen effecten op toerisme door een windpark. Dit in het kader van de ontwikkeling van Windpark Fryslân, een windpark in het IJsselmeer voor de Friese IJsselmeerkust. ETFI is een onderzoeksbureau verbonden aan Stenden University.

Het literatuuronderzoek is gericht op cases met een enigszins vergelijkbare situatie als Windpark Fryslân, dus locaties waarbij toeristen uitzicht hebben op het landschap. Dit betreft Nederlandse studies zoals bijvoorbeeld “De beleving van het windpark voor de kust van Egmond”(2009), “Windmolenparken dicht op de kust”(2014), “Wat vinden recreanten?”(2013) en andere. Daarnaast zijn ook internationale studies uit Duitsland, Denemarken, Frankrijk, Spanje, Zweden, UK en de VS meegenomen in het literatuuronderzoek. Daarbij is specifiek gekeken naar zogenaamde ex-post onderzoeken. Dit betreft onderzoeken die de effecten die zijn opgetreden na realisatie in beeld brengen. Dit in tegenstelling tot ex-ante onderzoek, dus onderzoek dat voorafgaand aan de ingreep plaatsvindt. Dit betreft bijvoorbeeld enquêtes naar te verwachten gedrag van toeristen. In de praktijk blijkt dat er een relatief groot verschil is tussen hetgeen dat uit enquêtes vooraf als verwacht gedrag wordt gerapporteerd, ten opzichte van het daadwerkelijke gedrag na realisatie van een windpark. In totaal zijn 23 onderzoeken in het literatuuronderzoek naar voren gekomen, waarvan een deel ex-ante en een deel ex-post.

Uit de onderzochte literatuur komt naar voren dat er diverse windparken zijn, zowel onshore als offshore, op locaties of binnen zichtafstand van locaties die relevant zijn vanuit het oogpunt van toerisme. Samengevat blijkt uit de ex-post onderzoeken dat:

- de beleving van een windpark positiever beoordeeld wordt als een park eenmaal is gerealiseerd;
- er geen duidelijke negatieve economische impact op het toerisme is, te relateren aan het windpark.

De onderzoeken die zijn gevonden verschillen van aard en opzet waardoor deze niet allemaal vergelijkbaar en eenduidig zijn. De lijn die naar voren komt zoals hiervoor gepresenteerd komt echter consequent naar voren.

11.2.2 Onderzoek effecten van windpark Fryslân op het toerisme langs de Friese IJsselmeerkust. ZKA, 2014

In navolging van het onderzoek van ETFI is in opdracht van de provincie Fryslân eveneens een onderzoek naar de te verwachten impact op toerisme uitgevoerd door ZKA. In dit onderzoek is zowel ex-ante onderzoek uitgevoerd als literatuuronderzoek naar ex-post resultaten.

Allereerst is op basis van digitale enquêtes -op basis van vragenlijsten met fotovisualisaties- aan bezoekers gevraagd of zij opnieuw denken terug te komen, nadat het windpark is gerealiseerd. Uit dit onderzoek blijkt dat een deel van de bezoekers aangeeft het betreffende gebied, de Friese IJsselmeerkust, niet of minder vaak denkt te gaan bezoeken als het windpark wordt gerealiseerd. In het onderzoek wordt vervolgens aangegeven dat op basis van literatuur en een aantal case studies blijkt dat de relatie tussen de intentie (zoals die wordt uitgesproken in de situatie vooraf) en daadwerkelijk gedrag beperkt is. Een voorspelling is op voorhand dan ook niet te geven. In het onderzoek is vervolgens ook studie gedaan naar de situatie na realisatie bij bestaande windparken, waaronder Prinses Amalia Windpark voor de kust van IJmuiden en het offshore Windpark Egmond aan Zee, zoals die blijkt uit ex-post onderzoek. Hieruit komt naar voren dat de realisatie van een windpark geen waarneembaar negatief effect op toerisme heeft gehad.

11.2.3 Toeristisch-economische potentie windparken gemeente Emmen. Descisio, 2016

In dit rapport hebben de onderzoeksbureaus Decisio en European Tourism Futures Institute (ETFI) in opdracht van de gemeente Emmen onderzocht wat de economische effecten op het toerisme zijn van het plaatsen van windmolens op het grondgebied van de gemeente[64]. Hiervoor is een grote enquête uitgevoerd

In het onderzoek is opgenomen dat (inter)nationale literatuur laat zien dat het toerisme slechts zeer beperkt reageert op de aanwezigheid van windparken. Het grootste deel van de toeristen zegt geen bezwaar te hebben tegen de aanwezigheid van windparken. Het deel dat vóór de plaatsing wel bezwaar heeft, blijft over het algemeen gewoon komen en past het gedrag dus meestal niet aan als parken eenmaal aangelegd zijn. In enquêtes is de groep die zegt minder vaak te komen na de aanleg van een windpark, groter dan de groep die zegt vaker te komen na de aanleg. Een (licht) negatief effect wordt dus vaak vooraf, op basis van de enquêtes, verwacht. Er zijn echter geen onderzoeken bekend die na plaatsing van de windmolens aantonen dat er daadwerkelijk een negatief effect plaatsvindt op het toerisme.

Tot slot blijkt dat toeristen een regio niet snel zullen mijden als gevolg van de aanleg van windturbines. In extreme gevallen, waarin dé toeristische attractie van een regio een gebied is dat ernstig wordt aangetast, kan dat uiteraard anders zijn, maar daar zijn geen praktijkvoorbeelden van. Voor overige gebieden zijn er aanwijzingen dat men soms wel andere fiets- of wandelroutes kiest, maar niet of nauwelijks besluit een regio helemaal niet meer te bezoeken.

Op het laagste schaalniveau, in de directe omgeving van de windturbines, is het sterk afhankelijk van de specifieke situatie en kan er wel een effect optreden, met name voor campings en (buiten)verblijfsrecreatie. Deze effecten zijn echter al in hoofdstuk 6 (leefomgeving) inzichtelijk gemaakt.

[64] https://ro.emmen.nl/imro2008/NL.IMRO.0114.2015003-S701/b_NL.IMRO.0114.2015003-S701_bd15.pdf

11.3 Conclusie

Er is in Nederland op enkele plaatsen onderzoek gedaan naar de (verwachte) effecten op toerisme en recreatie als gevolg van de realisatie van windturbines. Deze onderzoeken laten een vergelijkbaar beeld zien: toeristen maken in het algemeen geen andere keuze voor een locatie omdat er in een gebied windturbines zijn of worden gerealiseerd. Op lokaal schaalniveau kan wel een beperkt effect optreden, met name waar het gaat om openlucht verblijfsrecreatie (campings), indien deze in de directe nabijheid van windturbines liggen en waar sprake is van mogelijke geluid en/of slagschaduweffecten. Dit effect is echter beschouwd in het hoofdstuk leefomgeving.

12 Waterhuishouding en bodem

12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

12.1.1 Waterhuishouding: beleid en regelgeving

Europees en nationaal

Het stroomgebied van grond- en oppervlaktewateren beperkt zich vaak niet tot landsgrenzen en daarom is in het jaar 2000 in Europees verband de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld. Deze richtlijn is erop gericht een goede kwaliteit van Europese wateren te waarborgen. Middelen uit de KRW om dit te bereiken zijn onder andere het aanpakken van lozingen, het verminderen van grondwaterverontreinigingen en het bevorderen van duurzaam watergebruik. Verder staan voor verschillende type waterlichamen richtlijnen beschreven voor het zuurstofgehalte, biodiversiteit en concentraties zware metalen en andere stoffen. Als aanvulling op de KRW zijn in de periode na 2000 verschillende andere Europese kaderrichtlijnen opgesteld voor het behoud of verbetering van waterkwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn de Kaderrichtlijn Mariene Strategie voor bescherming van zoutwatergebieden en de Kaderrichtlijn Zwemwater.

In navolging van de KRW is in Nederland de Waterwet opgesteld om de Europese doelen op het gebied van waterkwaliteit te halen. Deze wet stamt uit 2009 en was er tevens op gericht om wet- en regelgeving te stroomlijnen. Zo zijn acht oorspronkelijke wetten gebundeld tot de nieuwe Waterwet en vervangt de Watervergunning verschillende vergunningen die voorheen los van elkaar aangevraagd dienden te worden. Bovendien tracht de Waterwet de cohesie tussen het huidige waterbeleid en de ruimtelijke ordening te vergroten.

Onderdeel van de Waterwet is het Nationaal Water Programma waarin de Nederlandse visie en het strategisch beleid voor water en ruimtelijke ordening is vastgelegd. Daarnaast vormt dit het kader voor regionale waterplannen en de beheerplannen van Waterschappen. Dit programma wordt elke zes jaar herzien. Het huidige Nationaal Water Programma loopt van 2022-2027.

Waterschap

De gemeente Meierijstad valt in het werkgebied van twee verschillende waterschappen. De zoekgebieden 1 en 4 vallen in het werkgebied van waterschap Aa en Maas. De zoekgebieden 2 en 3 in het werkgebied van Waterschap De Dommel. Zoekgebied 4B valt in het werkgebied van beide waterschappen.

Waterschap Aa en Maas

In het Waterbeheerplan 2022-2027 staan de doelen en middelen beschreven hoe het Waterschap Aa en Maas in de komende zes jaar blijft zorgen voor veiligheid, klimaatbestendigheid, voldoende schone waterkwaliteit en een effectieve zuivering van het afvalwater.

Waterschap De Dommel

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 ‘Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving’ staan de doelen en middelen beschreven hoe het Waterschap De Dommel de komende zes jaar zorgt voor goed waterbeheer, waterveiligheid, schoon (drink)water en voldoende water.

Waterschappen algemeen

Voor meer praktische en algemene aangelegenheden, waaronder aanpassingen in het watersysteem of bemalingen, is de Keur de wettelijke regeling. Zo dienen bijvoorbeeld ingrepen met betrekking tot

grondwater altijd gemeld te worden bij het Waterschap. Of voldaan kan worden met een melding of een vergunning moet worden aangevraagd staat beschreven in de Keur.

Het Waterschap zal in het algemeen niet toestaan dat windturbines in watergangen geplaatst worden.

Voor watergangen geldt tevens een beschermingszone, gerekend vanaf de insteek. De beschermingszone heeft als doel een goede werking van de watergangen te garanderen en dient daarom geheel vrij te blijven van obstakels. Windturbines dienen dus in essentie zodanig aangelegd te worden dat het onderhoud van een watergang gewaarborgd blijft.

Er is een watervergunning vereist wanneer windturbines binnen deze beschermingszone geplaatst worden. Alle watergangen zijn opgenomen in de Legger en worden beschermd door de Keur. Aanpassingen aan watergangen (bijvoorbeeld verlegging of demping) is onder bepaalde omstandigheden toegestaan, maar hiervoor dient een watervergunning aangevraagd te worden.

Bovendien mag het afstromende hemelwater niet worden vervuild. Dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende (bouw)materialen. Als het af te voeren water wel is vervuild, dient het gezuiverd te worden voordat lozing op het wateroppervlak plaatsvindt. In de Activiteitenregeling milieubeheer zijn regels beschreven voor het lozen op het oppervlaktewater. Ten slotte dient ter compensatie bij het aanleggen van verharding extra waterbergingscapaciteit gegraven te worden.

Watertoets

In het kader van de ruimtelijke procedure om een windpark mogelijk te maken dient in samenwerking met het Waterschap een watertoets te worden uitgevoerd. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten.

12.1.2 Bodem: beleid en regelgeving

Nationaal

De Wet bodembescherming (Wbb) is erop gericht bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. De wet schrijft voor dat eenieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Daarnaast staat ook beschreven op welke manier te handelen indien het een historische bodemverontreiniging betreft.

Tijdens de bouw van een windpark vindt op verschillende momenten bodemverstoring plaats. Zo wordt bijvoorbeeld grond afgegraven voor de aanleg van fundering, bekabeling en toegangswegen. Daarnaast wordt ook vaak grond van elders toegepast als versteviging of verhoging van het bestaande oppervlak. Regelgeving voor toepassing van grond en bouwstoffen alsmede de vereiste kwaliteit hiervan staan beschreven in het Besluit Bodemkwaliteit.

Provinciaal

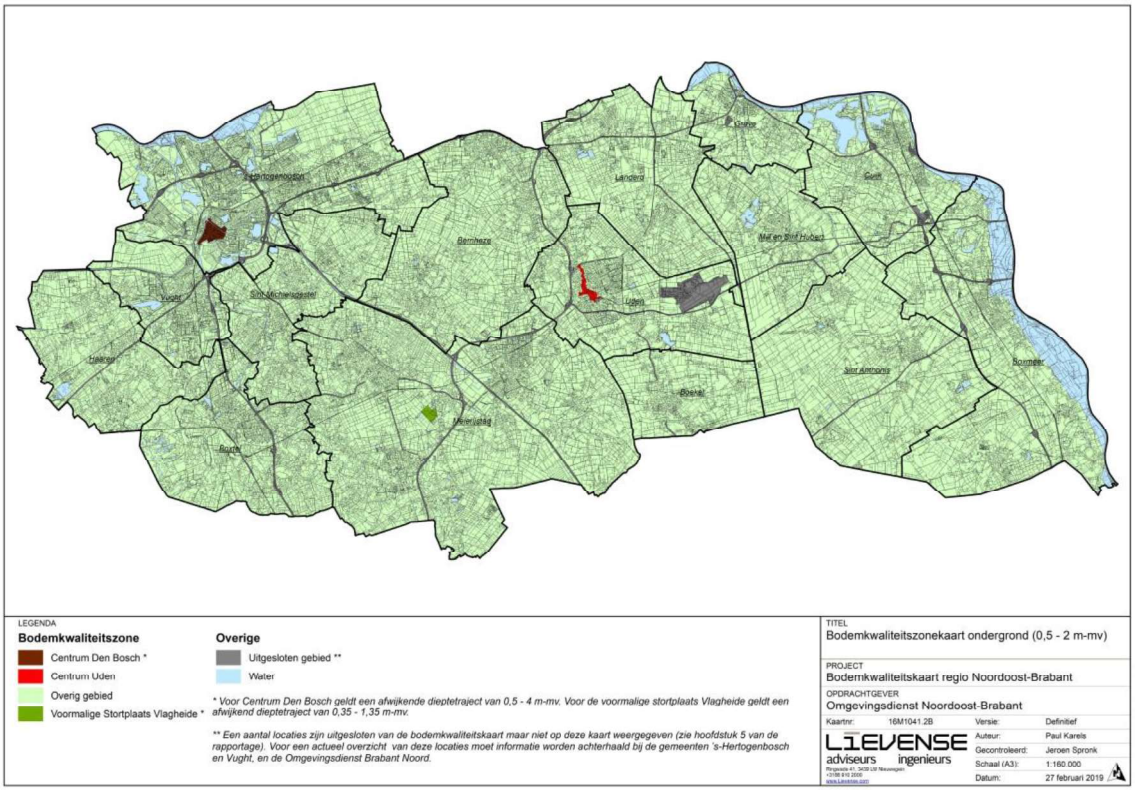
Vanuit de Wet Bodembescherming heeft de provincie een aantal wettelijke taken voor de bescherming van de bodemkwaliteit. Een van deze taken is het beheren van de benodigde informatie over de bodem en het verlenen van bijvoorbeeld ontgrondingsvergunningen voor ingrepen in de bodem. In de Brabantse Bodematlas zijn kaarten over de bodem en ondergrond te raadplegen. Daarnaast verwijst de provincie naar het Bodemloket voor specifieker inzicht in de bodemgesteldheid. De provinciale Interim

Omgevingsverordening beschrijft in artikel 2.3.2 in welke omstandigheden een vergunning- danwel een meldingsplicht geldt. Geen ontgrondingsvergunning is vereist bij het aanleggen, verwijderen of wijzigen van buisleidingen, kabels, funderingen en bouwwerken. Bovendien is er geen vergunning vereist voor ontgrondingen, niet groter dan 2.000 m^2, en waarbij niet dieper dan 3,00 m beneden maaiveld wordt ontgrond.

Gemeente Meierijstad

Voor de gemeenten in de regio Noordoost-Brabant, waaronder de gemeente Meierijstad, is een bodemkwaliteitskaart opgesteld (28 februari 2019). Een bodemkwaliteitskaart is een kaart waarop de kwaliteit van de bodem in het beheersgebied van de gemeente wordt weergegeven.

Figuur 12.1 Bodemkwaliteitskaart Noordoost-Brabant



Bron: Bodemkwaliteitskaart regio Noordoost Brabant, 2019

Deze kaart geeft een actueel en dekkend beeld van de diffuse chemische bodemkwaliteit en biedt mogelijkheden voor de toepassing en beoordeling van grondverzet binnen de gemeente. De gemeente beoordeelt of er bij bodemverontreiniging gebouwd mag worden of dat er een saneringsopgave geldt. Bij ingrepen is over het algemeen een bodemonderzoek benodigd.

12.1.3 Beoordelingskader

Waterhuishouding

Het thema water is in dit planMER beoordeeld op een aantal criteria, deze staan in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en de bijbehorende beoordelingsschaal in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. De scores weergegeven in de beoordelingsschaal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 12.1 Beoordelingscriteria water

Beoordelings-criteria	Effectbeoordeling
Watersysteem	Verandering van de waterkwantiteit en waterkwaliteit door mogelijk gebruik van uitlogende stoffen. Plus effect van eventuele bemalingen
Watergangen	Effecten van windturbines op watergangen (incl. beheer en onderhoud)

Tabel 12.2 Beoordelingsschaal water (-)

Beoordelings-criteria	Negatief (--)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Watersysteem	De grondwaterkwaliteit neemt sterk af en bemalingen hebben sterk negatieve effecten.	De grondwaterkwaliteit neemt af en bemalingen hebben licht negatieve effecten.	Windpark heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Bemalingen hebben geen negatieve effecten.
Watergangen	Windturbines gepositioneerd in primaire watergangen en aanpassingen aan het watersysteem hebben sterk negatieve effecten.	Windturbines gepositioneerd in secundaire watergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben licht negatieve effecten.	Windturbines niet gepositioneerd in hoofdwatergangen en aanpassingen aan het watersysteem hebben geen negatieve effecten.
Hemelwaterafvoer	Versnelde afvoer van hemelwater en bergend vermogen neemt sterk af.	Versnelde afvoer van hemelwater en bergend vermogen neemt licht af.	Er treedt geen versnelde afvoer van hemelwater op.

Bodem

Het thema bodem is in dit planMER beoordeeld op bodemkwaliteit volgens de criteria zoals opgenomen in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. De bijbehorende beoordelingsschaal staat in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.

Tabel 12.3 Beoordelingscriterium bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bodem(kwaliteit)	Toename van bodemverontreiniging

Tabel 12.4 Beoordelingsschaal bodem (-)

Beoordelingscriteria	Negatief (--)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Bodemkwaliteit	Veroorzaken van bodemverontreiniging	Kans op bodemverontreiniging	Geen effect op de bodemkwaliteit

12.2 Referentiesituatie

12.2.1 Water

De informatie over watergangen is ontleend aan de legger van beide waterschappen. In de gemeente zijn de watergangen onderverdeeld in primaire en secundaire watergangen.

12.2.2 Bodem

De provinciale interactieve kaart met bodemverontreinigingen geeft informatie over de gesteldheid van de Nederlandse bodemkwaliteit door middel van inzicht in uitgevoerd bodemonderzoek en -saneringen. Voor wat betreft voortgang van bodemonderzoek houdt het Bodemloket vijf categorieën aan:

- Gegevens aanwezig, status onbekend;
- Saneringsactiviteit;
- Voldoende onderzocht/ gesaneerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering;
- Onderzoek uitvoeren, verder onderzoek noodzakelijk;
- Historische activiteiten bekend.

Bij de beoordeling van de bodemkwaliteit in verband met de vier zoekgebieden wordt gekeken of er volgens het bodemloket aanleiding is voor (verder) bodemonderzoek en of er bodemverontreinigingen te verwachten zijn.

12.3 Beoordeling effecten per alternatief

12.3.1 Water

Watersysteem

Windturbines krijgen een betonnen fundering en worden voor stabiliteit op fundatiepalen geplaatst, die in de bodem worden geheid. Door gebruik te maken van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen voorkomen en verandering van de grondwaterkwaliteit niet verwacht. Om tijdens het bouwproces activiteiten uit te kunnen voeren in een droge bouwput, is tijdelijke bemaling van het grondwater nodig. Dit geldt met name voor aanleg van funderingen en bekabeling. Informatie over de aard en omvang van de bemaling dient te worden voorgelegd aan het waterschap ter beoordeling van eventuele effecten. Indien verlaging van het grondwaterpeil door bodem-technische redenen wordt belemmerd, zijn alternatieve methoden beschikbaar om het bouwproces goed te laten verlopen. Zo kan het oppervlak bijvoorbeeld plaatselijk verhoogd worden of kan gedacht worden aan een aangepaste inrichtingsvorm.

Effectbeoordeling

De effectbeoordeling voor het watersysteem is weergegeven in Tabel 12.6. Er is geen onderscheid tussen locaties. Voor alle locatiealternatieven geldt dat de effecten van bemaling van korte duur zijn en deze geen nadelige invloed hebben op de kwantiteit en kwaliteit van het aanwezige grondwater (score 0).

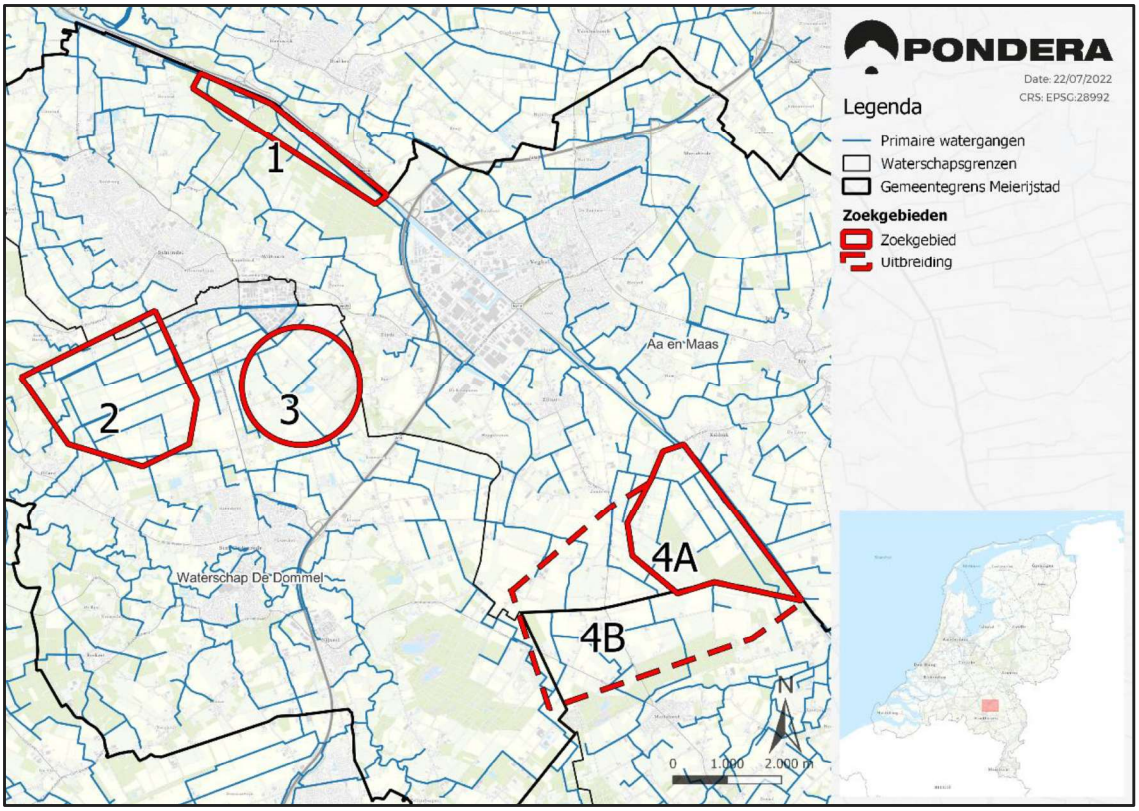
Watergangen

Voor de instandhouding van een goede waterkwaliteit, grondgebruik en een veilige afwatering speelt het oppervlaktewater een cruciale rol. Fundaties dienen buiten watergangen gepositioneerd te worden, zodat er geen effect is op deze oppervlaktewateren. Voor bepaling van de minimaal aan te houden afstand tot primaire (A) watergangen dient te worden uitgegaan van minimaal een halve fundatiediameter én de beschermingszones van 5 meter die de waterschappen hanteren voor primaire watergangen (volgens de Keur van beide Waterschappen). Van een windturbine met een fundatiediameter van circa 25 meter komt dit neer op 25/2+5 = 17,5 meter (gerekend vanaf het centrum van de windturbine). Op deze wijze overlapt het fundatieoppervlak van de windturbine niet met de watergang, waardoor het watersysteem naar verwachting niet op een negatieve wijze beïnvloed wordt.

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat windturbines weinig effecten hebben op watergangen in het plangebied. Binnen alle zoekgebieden bevinden zich wel al A-watergangen, maar het is eenvoudig mogelijk de windturbines zo te positioneren dat aan de beschreven afstandseisen voldaan kan worden.

Daarnaast liggen er nog secundaire watergangen (B en C) in de gemeente, waarmee idealiter rekening gehouden dient te worden bij de plaatsing van turbines. Een andere optie is om aanpassingen te verrichten aan de secundaire watergangen, zoals verleggen, om zo geen negatieve effecten op de watergangen te hebben. Dit zal nader aandacht dienen te krijgen bij uitwerking van windprojecten.

Figuur 12.2 primaire watergangen i.c.m. voorbeeldopstellingen



In de vorige paragraaf is ingegaan op eventueel benodigde tijdelijke bemaling voor het bouwproces. Alhoewel dit voor de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater geen (grote) negatieve effecten tot gevolg heeft, is voorzichtigheid geboden met directe lozing op het oppervlaktewater. Dit vanwege het feit dat het grondwater en oppervlaktewater van plaats tot plaats in samenstelling en kwaliteit kunnen verschillen. Overleg met het waterschap zal duidelijk moeten maken of directe lozing van het bemalingswater toegestaan is op het oppervlaktewater. Dit zal met name bij het aanvragen van vergunningen van belang zijn.

Effectbeoordeling

De effectbeoordeling voor watergangen is weergegeven in Tabel 12.6. Alle alternatieven scoren neutraal (0), aangezien er geen windturbines geplaatst worden in primaire watergangen en aanpassingen aan de secundaire watergangen (greppels of (droge) sloten) vaak eenvoudig zijn te realiseren en het

watersysteem niet negatief beïnvloeden. Overleg met het waterschap moet uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, zodat de waterkwaliteit niet in gevaar komt.

Hemelwaterafvoer

Bij de aanleg van een windpark neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit is het gevolg van de realisatie van de fundaties, wegen, opstelplaatsen en eventuele inkoopstation(s). Deze werken zijn permanent aanwezig tijdens de gehele levensfase van een windpark. Windturbines met een fundatiediameter van circa 25 meter hebben een verhard oppervlak van ongeveer 490 vierkante meter tot gevolg. Voor kraanopstelplaatsen bedraagt dit circa 2.100 vierkante meter, uitgaande van de afmetingen 35 bij 60 meter. Het totale verhard oppervlak per windturbineopstelplaats bedraagt in dit geval naar verwachting circa 2.600 vierkante meter.

Tabel 12.5 Toename verhard oppervlak

Zoekgebied	Aantal windturbines	Verhard oppervlak (m2)
1	7	18.200
2	6	15.600
3	4	10.400
4A	4	10.400
4B	4	10.400

Door een toenemend verhard oppervlak stroomt hemelwater sneller af. Wanneer dit direct versneld in het bestaande oppervlaktewatersysteem terecht komt, kan dit problemen veroorzaken voor de instandhouding van een bepaald peilbeheer. En dit kan vervolgens weer potentieel negatieve gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, de bodemfunctie en een veilige afwatering. Indien negatieve effecten plaatsvinden, dient vertraagde afvoer gerealiseerd te worden. Maatregelen kunnen bestaan uit het niet aanleggen van riolering, maar het direct afvoeren van water via het maaiveld. Op deze manier krijgt het water de tijd om te infiltreren en kan het vertraagd ondergronds naar het oppervlaktewater stromen. Ook kan er worden gekozen voor het aanleggen van half open verharding, zodat het water wel kan infiltreren. Tevens kunnen naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten gecreëerd worden, waardoor het waterbergend vermogen toeneemt. De noodzaak en hoeveelheid van de benodigde berging dient in overleg met het waterschap bepaald te worden.

Effectbeoordeling

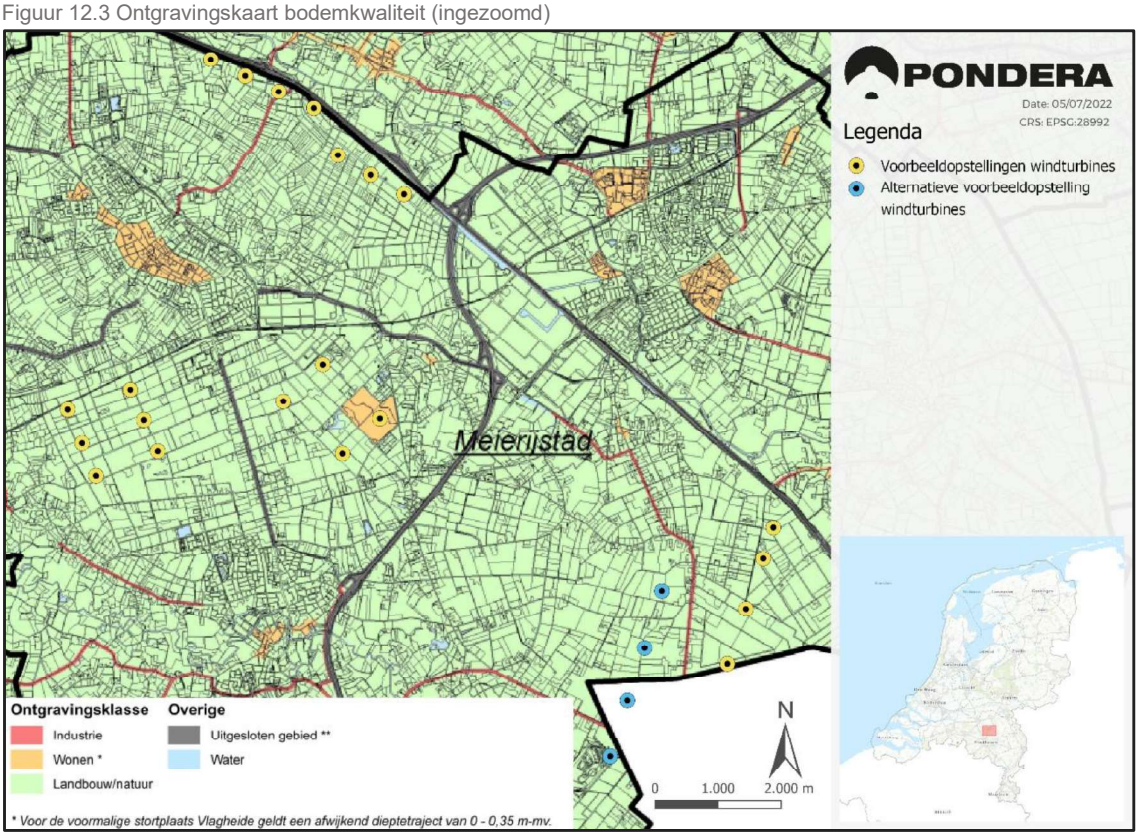
Tabel 12.6 geeft de effectbeoordeling voor alle locatiealternatieven weer op hemelwaterafvoer. Toename van het verhard oppervlak zal naar verwachting in eerste instantie een versnelde afvoer van hemelwater tot gevolg hebben. Alle alternatieven scoren daarom licht negatief (-).

12.3.2 Bodem

Van de vier zoekgebieden wordt er volgens het bodemloket alleen voor zoekgebied 3 onderzoek naar bodemverontreinigingen en sanering geadviseerd. Voor de meest oostelijke windturbinelocatie in de voorbeeldopstelling geldt dat een gedeelte van de bodem verontreinigd is door een afvalstortplaats (voormalig stortplaats Vlagheide). Hier moet nader onderzoek worden uitgevoerd om de omvang en de ernst van de vastgestelde verontreiniging te bepalen. Voor de overige locaties zijn bodemverontreinigingen niet bekend, maar dit sluit echter niet uit dat er alsnog bodemverontreiniging kan worden aangetroffen. Verder worden windturbines in het algemeen niet beschouwd als gevoelige objecten

die van nature een negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit, mits gebruik wordt gemaakt van niet uitlogende (bouw)materialen.

Figuur 12.3 Ontgravingskaart bodemkwaliteit (ingezoomd)



Bron: Bodemkwaliteitskaart regio Noordoost Brabant, 2019

Effectbeoordeling

De effectbeoordeling voor bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 12.6. Alle alternatieven scoren neutraal (0) aangezien er vooralsnog geen vervolgtraject voor bodemonderzoek noodzakelijk is en windturbines van nature geen negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit. Uitzondering hierop is de windturbinelocatie in zoekgebied 3, waar rekening zal dienen te worden gehouden met bodemverontreiniging op de locatie van de voormalige afvalberg Vlagheide. Dit alternatief scoort daarom negatiever (-).

12.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

12.4.1 Aanlegfase

Waterhuishouding

Watersysteem

In het bouwbesluit is vastgelegd dat er bij de bouw geen gebruik mag worden gemaakt van uitlogende bouwmaterialen. Dit betekent concreet dat er bij de aanleg (en ook na de constructiefase) geen uitspoeling van stoffen en daarmee geen verandering van de grondwaterkwaliteit wordt verwacht. De effecten worden

daarom neutraal beoordeeld. Er is wel specifiek aandacht verreist voor een mogelijk tijdelijk effect op de grondwaterstroming tijdens de aanleg van onderdelen van het windpark.

Watergangen

Om de nieuwe windturbines bereikbaar te maken zullen toegangswegen, opstelplaatsen en aansluitingen op bestaande infrastructuur gerealiseerd moeten worden en zullen mogelijk kleine aanpassingen aan het watersysteem moeten plaatsvinden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het aanbrengen van duikers of het realiseren van watercompensatie. Dit zijn ingrepen met slechts kleine gevolgen voor het watersysteem, maar zijn vergunningplichtig en dienen te gebeuren in overleg met het waterschap. Bij de planuitwerking zal worden voldaan aan de ontwerpcriteria van de waterbeheerder. Water dat onttrokken dient te worden tijdens bemaling zal worden geloosd op het oppervlaktewater. Voor het lozen van bemalingswater zal een vergunning benodigd zijn van het waterschap. Zij zullen controleren of wordt voldaan aan de gestelde lozingsnormen. De effecten van de aanlegfase op het oppervlaktewater zijn neutraal beoordeeld.

Hemelwater

Door de realisatie van de windturbines en benodigde infrastructuur zal er een toename van verhard oppervlak optreden. Dit zal in de aanlegfase mogelijk zorgen voor een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem. Dit negatieve gevolg kan worden gecompenseerd door bijvoorbeeld het toevoegen van waterbergend vermogen, maar dit dient te gebeuren in overleg met het waterschap. De effecten van de aanlegfase op hemelwater zijn neutraal beoordeeld.

Bodemberoering

Tijdens de aanlegfase zal gebruik worden gemaakt van opstelplaatsen (voor o.a. kraanmateriaal) en toegangswegen (tevens voor beheer en onderhoud). De bodemroering heeft een grotendeels tijdelijk karakter en zal bij de realisatie worden beperkt tot de nieuw aangelegde infrastructuur, opstelplaatsen en fundering. De verstoring van de deklaag heeft tevens een tijdelijk karakter. De effecten voor de locatiealternatieven zijn neutraal beoordeeld.

12.4.2 Netaansluiting

Ten behoeve van het aanleggen van de bekabeling zal een sleuf gegraven worden. Bij de werkzaamheden kan mogelijk een tijdelijk effect optreden op de grondwaterstroming. Bij het opvullen van de gegraven sleuf vormt het op een juiste wijze verdichten van de teruggebrachte grond een belangrijk aandachtspunt. Gezien de naar verwachting geringe diepte van de sleuf wordt niet verwacht dat het type opvulmateriaal negatieve effecten zal hebben op de lokale grondwaterhuishouding.

12.4.3 Cumulatie

In het algemeen wordt niet verwacht dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op de waterhuishouding en bodemkwaliteit. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

12.5 Mitigerende maatregelen

De voorgenomen ontwikkelingen leiden niet tot grote negatieve effecten op de aspecten water en bodem. Wel worden vanuit het aspect waterhuishouding enkele mitigerende maatregelen voorgesteld voor oppervlaktewater en hemelwaterafvoer.

Voor oppervlaktewater wordt geadviseerd om windturbines buiten de beschermingszones van nabijgelegen watergangen te plaatsen. Mocht dit om bepaalde redenen niet mogelijk zijn, dan kunnen kleine aanpassingen in het watersysteem (bijvoorbeeld verlegging van de sloot of extra waterberging)

gerealiseerd worden om ervoor te zorgen dat er geen negatieve effecten optreden. Daarmee zouden alle alternatieven neutraal (0) gescoord kunnen worden

Voor hemelwaterafvoer is het mogelijk om naast nieuwe infrastructuur extra waterbergend vermogen te creëren door middel van sloten. De noodzaak en hoeveelheid van de benodigde berging is afhankelijk van maatwerk en dient in nauw overleg met het waterschap bepaald te worden. Indien bijvoorbeeld hemelwaterafvoer direct via het maaiveld de grond kan infiltreren, zal de noodzaak voor extra waterberging waarschijnlijk afnemen. Bij het treffen van maatregelen voor behoud van het waterbergend vermogen, zoals de realisatie van extra bergend vermogen, worden potentieel negatieve effecten op het oppervlaktewater niet verwacht. Daarmee zouden alle alternatieven neutraal (0) gescoord kunnen worden.

Voor het aspect bodem worden ook geen grote negatieve effecten verwacht, alleen zal nog nader uitgezocht moeten worden (door middel van een verkennend bodemonderzoek) wat de aard van de bodemkwaliteit is op de locaties van de te plaatsen windturbines. Dit is met name van belang voor de windturbinelocatie op/nabij voormalig stortplaats Vlagheide. Dit gebeurt in de uitvoeringsfase van een concreet project.

12.6 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de verschillende locatiealternatieven onderzocht op de criteria watersysteem, watergangen, hemelwater en bodemkwaliteit. De resultaten van de kwalitatieve beoordeling zijn samengevat in Tabel 12.6. Hieruit komt naar voren dat alle locatiealternatieven, wanneer voor watergangen en hemelwaterafvoer de voorgestelde mitigerende maatregelen worden toegepast, neutraal scoren op alle onderdelen van het thema waterhuishouding. Er worden ook geen negatieve effecten op de bodemkwaliteit verwacht, maar verkennend bodemonderzoek zal moeten uitwijzen wat de aard van de bodemkwaliteit is op de locaties van de te plaatsen windturbines. Dit is met name van belang voor de windturbinelocatie op voormalig stortplaats Vlagheide.

Tabel 12.6 Effectbeoordeling water en bodem (-)

Zoekgebied	Watersysteem	Watergangen	Hemelwaterafvoer	Bodemkwaliteit
1	0	0	-	0
2	0	0	-	0
3	0	0	-	-
4A	0	0	-	0
4B	0	0	-	0

13 Veiligheid

13.1 Beleid en wetgeving

13.1.1 Regelgeving in Nederland

Voor de ruimtelijke inpassing van windturbines speelt veiligheid een belangrijke rol. Hoewel de kans erop klein is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het effect van windturbines op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, dat is afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. De criteria hebben betrekking op externe veiligheid en leveringszekerheid. De interne veiligheid van windturbines is hieronder kort beschreven, maar is niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Interne veiligheid

De interne veiligheid van de windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van windturbines. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving, deze veiligheidseisen zijn opgenomen in de internationale normen:

- NEN-EN-IEC 61400-1;
- NEN-EN-IEC 61400-2;
- NEN-EN-IEC 61400-3.

Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld.

Externe veiligheid

Er is een kleine kans op falen van de windturbine of een deel die tot een risico voor de omgeving leidt. De normen voor windturbines uit het Activiteitenbesluit en de -regeling zijn niet meer zonder meer van toepassing. Landelijk worden uniforme veiligheidsnormen gehanteerd voor beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten als het gaat om het risico voor individuen (het plaatsgebonden risico) en voor groepen (het groepsrisico). Relevante definities zijn opgenomen in het Besluit Externe Veiligheid inrichtingen. Bij de normstelling landelijk wordt geen onderscheidt gemaakt naar de risicobron.

Voor beperkt kwetsbare objecten wordt in beleid een norm van 1:100.000 gehanteerd (PR 10^{-5}) inhoudende dat kans op overlijden bij onbeschermde aanwezigheid gedurende een jaar op enige punt eens in de honderdduizend jaar is. Voor kwetsbare objecten is de norm 1: 1.000.000 (PR 10^{-6}, kans eens in de miljoen jaar). Voor het groepsrisico of passantenrisico gelden andere risicowaardes die afhankelijk zijn van het aantal personen en/of passanten.

In dit hoofdstuk wordt op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt welke risico's optreden bij omliggende kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in de zoekgebieden. De risiconormen die landelijk worden gehanteerd bieden voldoende bescherming bezien vanuit het belang van het milieu. Deze zijn bijzonder laag en aanmerkelijk lager dan andere algemeen aanvaarde (maatschappelijke) risico's. Er is geen aanleiding in

deze omgeving om een hoger of lager risico als norm te hanteren ten opzichte van de risico's die op andere plekken mag worden verwacht. Met het hanteren van deze waarden voor het plaatsgebonden risico bij kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt bescherming geboden vergelijkbaar met andere activiteiten met externe veiligheidsrisico's. Deze waarden worden in dit planMER daarom gehanteerd als kader.

In 2019 heeft een actualisatie van de Handreiking Risicozonering Windturbines v1.0 en de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines plaatsgevonden. De in deze documenten opgenomen rekenmethodieken worden gehanteerd voor de beoordeling in dit planMER.

13.2 Beoordelingskader

In deze paragraaf wordt per aspect aangegeven hoe de bepaling van effecten tot stand komt en wordt het kader gegeven op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Door bij de selectie van de zoekgebieden reeds gebieden uit te sluiten vanaf 400 meter tot woningen zal er geen sprake zijn van significante risico's voor woningen binnen de $PR10^{-06}$-contour[65]. De beperkt kwetsbare objecten (alle overige gebouwen) dienen te zijn gelegen buiten de wettelijke norm van de $PR10^{-05}$ contour (ca. halve rotordiameter) en beperken mogelijk de beschikbare ruimte van een geselecteerd gebied. Om een beoordeling te kunnen geven van de verschillende zoekgebieden wordt gekeken naar de hoeveelheid beperkt kwetsbare objecten binnen de grotere contour van de maximale $PR10^{-06}$ vanaf mogelijke windturbinelocaties (voorbeeldopstelling) binnen een geselecteerd gebied. Dit hoeft niet te betekenen dat een windturbine in de voorbeeldopstelling niet kan vanwege externe veiligheid, maar er kan op voorhand niet uitgesloten worden dat de voorbeeldopstelling aan de PR-normen voldoet. Overigens biedt een ietwat andere positionering, indien uiteraard mogelijk, veelal dan de uitkomst.

Wegen

In de gebiedselectie is tevens reeds rekening gehouden met een minimale afstand tot aan hoofdwegen en spoorwegen (zie Bijlage 6 Externe veiligheidsanalyse voor de uitgangspunten). Door deze afstand aan te houden in de selectie van de vier zoekgebieden, zal er worden voldaan aan de wettelijke eisen en is er geen onderscheid tussen de locatiealternatieven. Een beoordeling kan nog wel plaatsvinden in relatie tot de afstand tot aan grote infrastructuren waarop mogelijk ook risicovolle transporten plaats zouden kunnen vinden. Een analyse van de effecten van de windturbines op de risicovolle transporten kan bij een plaatsing binnen een afstand van 220 meter (tiphoogte) van dergelijke transporten benodigd zijn. De aanwezigheid van een dergelijke route betreft daarmee een goed oplosbaar aandachtspunt voor de ontwikkeling van het gebied.

Risicovolle inrichtingen

Voor industrie en risicovolle inrichtingen geldt dat de mogelijkheden van plaatsing van windturbines afhankelijk is van het specifieke type risicovolle inrichting wat aanwezig is in de omgeving. Voor deze risicovolle locaties wordt in verband met het risico op domino-effecten (schade door een windturbine veroorzaakt een ontploffing van een risicovolle installatie op een andere locatie) een beoordelingsafstand aangehouden van 400 meter als maat. Deze afstand wordt gebruikt omdat dit een goede maat is van de

[65] Naast woningen is ook tot o.a. schoolfuncties en opleidingsfuncties 400 meter afstand aangehouden; per locatie dient uiteindelijk altijd een specifieke analyse van mogelijke kwetsbare objecten te worden gemaakt

maximale effectafstand van het gros van de windturbines van dit formaat waarbij er geen sprake meer is van enig risico of het risico zodanig klein is dat het verwaarloosbaar te noemen is. Door deze afstand vanaf de buitenrand van een selectiegebied te meten wordt tevens rekening gehouden met de enkele windturbinetypes die een grotere maximale effectafstand hebben. De situatie wordt per gebied beschreven en beoordeeld indien een risicovolle inrichting aanwezig is binnen 400 meter vanaf de rand van het gebied wat geschikt wordt geacht voor plaatsing van windturbines.

Transportleidingen en hoogspanningsverbindingen

In de selectie van locaties voor zoekgebieden is tevens reeds rekening gehouden met een minimale afstand tot transportleidingen en het hoogspanningsnetwerk van 220 meter. Bij plaatsing op een dergelijke afstand (tiphoogte) zal er voor windturbines met een hoogte van 140 meter en een rotordiameter van 160 meter geen sprake zijn van relevante veiligheidseffecten. Effecten buiten deze afstand zijn niet significant te noemen en hoeven niet te worden beoordeeld. Dit is overeenkomstig het beleid van Gasunie, TenneT en overige netwerkbeheerders.

Dijklichamen en waterkeringen

Binnen een zoekgebied wordt onderzocht of er dijklichamen of waterkeringen aanwezig zijn en zo ja, of een mogelijk effect van de windturbines hierop te verwachten is. Indien windturbines geplaatst worden buiten de tiphoogte afstand is de kans op effecten op de waterkering verwaarloosbaar klein.

In de onderstaande tabel zijn de toetsingsafstanden voor veiligheid puntsgewijs weergegeven.

Tabel 13.1 Toetsingsafstanden veiligheid

Onderwerp	Toetsingsafstand referentieturbine	Aanpak
Kwetsbare objecten	Eis PR 10^{-6} = ca. 220 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden
Beperkt kwetsbare objecten	Eis PR10^{-05} = ca. 80 meter Beoordeling PR10^{-06} = 220 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden Beoordeling per gebied
Wegen	Eis ½ RD* = 80 meter; Beoordeling binnen 220 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden Beoordeling per gebied
Vaarwegen	Eis ½ RD = 80 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden
Spoorwegen	Toetsafstand ½ RD+7,85 m = 87,85m Beoordeling binnen 220 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden Beoordeling per gebied
Industrie en risicovolle inrichtingen	Risicovolle inrichtingen dienen na plaatsing van windturbines te blijven voldoen aan de normen voor Bevi-inrichtingen Beoordeling inrichtingen binnen 400 meter	Beoordeling per gebied
Transportleidingen en hoogspanningslijnen	Toetsafstand = 220 meter	Eis voldoet door selectie van de zoekgebieden
Dijklichamen en waterkeringen	Buiten kernzone	Beoordeling per gebied

* RD = rotordiameter

Hierna wordt alleen nog ingegaan op het beoordelingskader voor (beperkt) kwetsbare objecten, infrastructuur en industriële installaties en risicovolle inrichtingen. Ook wordt ingegaan op het effect van trillingen van windturbines.

13.2.1 (Beperkt) kwetsbare objecten

Voor omliggende bebouwing is per onderzoeksgebied beschouwd hoeveel beperkt kwetsbare objecten binnen het gebied liggen. Kwetsbare objecten zullen reeds voldoen door de gebiedselectie (400 meter afstand tot woningen). Wel geeft dit een indicatie van de hoeveelheid mogelijke schuifruimte in een gebied (meer objecten betekent meer beperkingen), waardoor dit een indicatie geeft van de realiseerbaarheid van windenergie binnen de zoekgebieden.

Tabel 13.2 Bepaling score (beperkt) kwetsbare objecten[66] (-)

Beoordeling	Score
Meer dan 2 beperkt kwetsbare gebouwen per windturbine	- -
Minder dan 2 beperkt kwetsbare gebouwen per windturbine	-
Geen beperkt kwetsbare objecten binnen 220 meter vanaf windturbineposities	0

13.2.2 Infrastructuur

In de gebiedsselectie is reeds rekening gehouden met een minimale afstandseis van een halve rotordiameter (80 meter) vanaf een rijks/provinciale wegen, spoorwegen (plus 7,85m) of vaarwegen. Rekening houdend met deze afstandseis kan er worden voldaan aan de gestelde eisen voor infrastructuren. Wel dient mogelijk nader onderzoek plaats te vinden in relatie tot de kans op treffen van gevaarlijke transporten en/of het optredend risico voor passanten en de maatschappij indien de windturbines worden geplaatst binnen circa 220 meter (tiphoogte). Om dit aandachtspunt duidelijk aan te geven scoren gebieden met infrastructuur binnen 220 meter welke de plaatsing van windturbines kan beïnvloeden licht negatief op het onderdeel veiligheid – Infrastructuur. Indien de aanwezige infrastructuur zodanig belemmerend is dat een gebied niet langer geschikt lijkt wordt een dubbel negatieve score aangegeven.

Bij deze beoordeling gaat het om de effecten op wegen bedoeld voor een grote hoeveelheid passanten zoals rijkswegen of provinciale wegen. Voor lokale wegen of gemeentelijke wegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing en indien de normen voor rijkswegen worden toegepast op lokale wegen dan zullen deze in elke situatie voldoen aan deze normen door de beperktere hoeveelheid passanten.

Tabel 13.3 Bepaling score infrastructuur (rijkswegen /spoorweg of vaarweg) (-)

Beoordeling	Score
Infrastructuur aanwezig binnen onderzoeksgebied – sterke invloed op ruimte voor windturbines	--
Infrastructuur aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Infrastructuur afwezig binnen onderzoeksgebied	0

[66] Bij het aspect veiligheid kan geen (+) worden gescoord, omdat met de afwezigheid van objecten in een gebied de veiligheid niet wordt vergroot. Om die reden is de hoogste score neutraal (0).

13.2.3 Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

Door middel van een GIS-analyse wordt beoordeeld of nabij de randen van een geselecteerd gebied industriële installaties of risicovolle inrichtingen aanwezig zijn die de mogelijke ruimte voor windturbines kunnen verkleinen.

Voor risicovolle inrichtingen geldt dat de mogelijkheden voor de plaatsing van windturbines sterk afhankelijk is van het specifieke type risicovolle inrichting dat aanwezig is in het zoekgebied. Voor deze risicovolle locaties wordt in verband met het risico op domino-effecten (schade door een windturbine veroorzaakt een ontploffing van een risicovolle installatie op een andere locatie) een beoordelingsafstand aangehouden die gelijk staat aan de afstand bladworp bij overtoeren (382 meter) als maat[67]. Deze afstand wordt gebruikt omdat dit de maximale effectafstand aangeeft van de referentie windturbineafmetingen.

Wanneer er installaties of risicovolle inrichtingen/ terreinen aanwezig zijn en de plaatsingsruimte van windturbines in de locatie sterk beïnvloeden is negatief (--) gescoord. Wanneer deze aanwezig zijn, maar genoeg schuifruimte overblijft voor windturbines binnen de locatie, is licht negatief gescoord. Bij afwezigheid van deze potentiële belemmeringen is neutraal (0) gescoord.

Tabel 13.4 Bepaling score industriële installaties en risicovolle inrichtingen (-)

Beoordeling	Score
Risicovolle installaties of inrichtingen aanwezig binnen onderzoeksgebied – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Risicovolle installaties of inrichtingen aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Risicovolle installaties of inrichtingen afwezig binnen onderzoeksgebied – geen invloed op ruimte voor windturbines	0

13.2.4 Dijklichamen en waterkeringen

Door middel van een GIS-analyse wordt beoordeeld of in of nabij een geselecteerd zoekgebied waterkeringen of dijklichamen aanwezig zijn die de mogelijke ruimte voor windturbines kunnen verkleinen of een effect kunnen ondervinden van de plaatsing van windturbines.

Tabel 13.5 Bepaling score dijklichamen en waterkeringen (-)

Beoordeling	Score
Waterkeringen of dijklichamen aanwezig binnen onderzoeksgebied – grote invloed op ruimte voor windturbines	--
Waterkeringen of dijklichamen aanwezig binnen onderzoeksgebied – beperkte invloed op ruimte voor windturbines	-
Waterkeringen of dijklichamen afwezig binnen onderzoeksgebied – geen invloed op ruimte voor windturbines	0

13.2.1 Trillingen

Het optreden van (hinderlijke) trillingen als gevolg van windturbines beperkt zich in de praktijk tot een oppervlak direct rondom een windturbine, maar kan een effect opleveren voor specifieke gebouwen en apparatuur die daar zeer gevoelig voor zijn. In het algemeen is de afstand tussen gebouwen en

[67] Zie bijlage 2 voor een toelichting op deze afstandsmaat.

windturbines groot genoeg en is trillingshinder in de praktijk geen probleem. In een latere fase (bijvoorbeeld bij de concrete ontwikkeling van een windpark op één van de locaties) is het een aspect dat specifiek onderzocht kan worden.

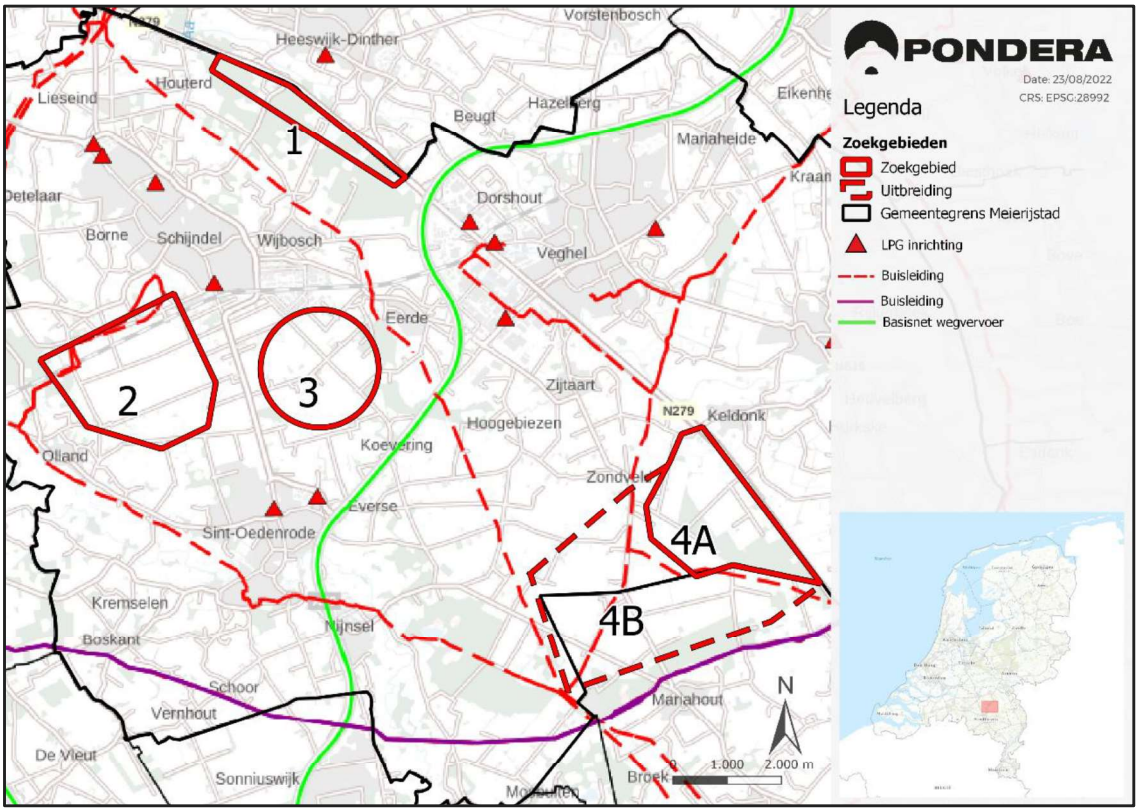
13.3 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Huidige situatie

In de huidige situatie staan er geen (>1 MW) turbines in Meierijstad en wordt bestaan er binnen de zoekgebieden ook geen veiligheidsrisico's als gevolg van windturbines. Wel zijn er binnen de gemeente Meijerijstad risicovolle inrichtingen en installaties en ondergrondse buisleidingen aanwezig. Deze bevinden zich echter buiten de beschikbare ruimte voor windturbines binnen de zoekgebieden.

Figuur 13.1 Risicovolle objecten en infrastructuur referentiesituatie



Bron: Atlas Leefomgeving

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in de verschillende zoekgebieden die relevant zijn voor het aspect externe veiligheid.

13.4 Effecten alternatieven

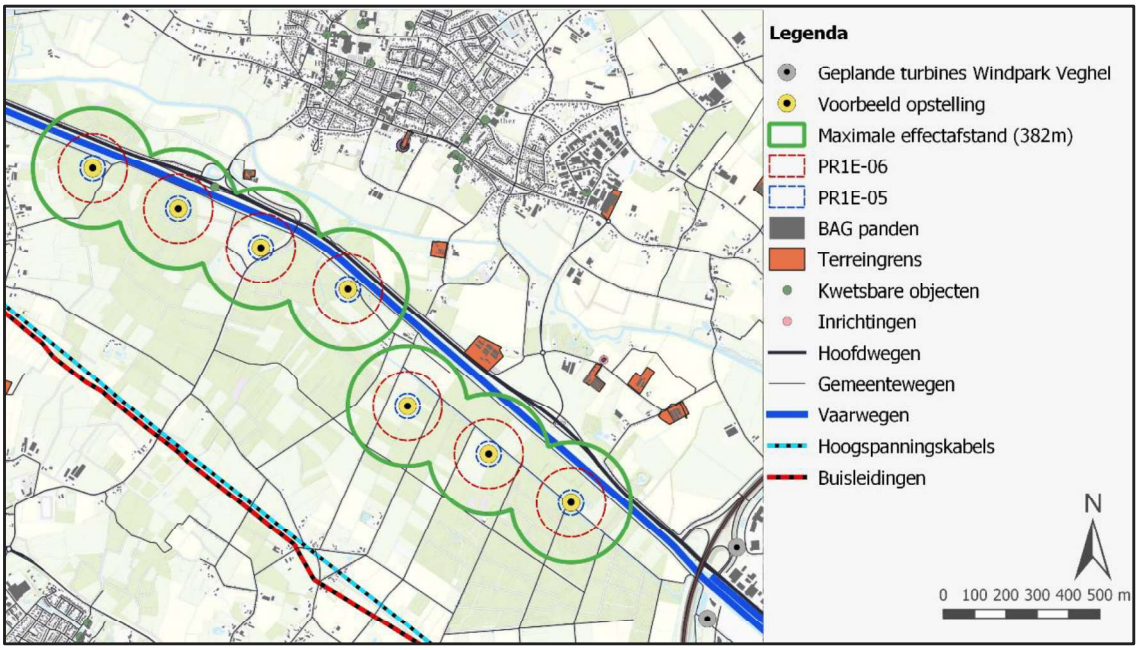
In bijlage 6 is per zoekgebied een beknopte beoordeling gemaakt per zoekgebied op basis van de voorbeeldopstellingen. Hierbij is telkens een worst case windturbine (maximale effectafstanden) gehanteerd voor het inzichtelijk maken van de effecten.

13.4.1 Zoekgebied 1

Beperkt kwetsbare objecten

In de huidige voorbeeldopstelling van zoekgebied 1 is er één beperkt kwetsbaar object te vinden in de PR10$_{-6}$ contour. Het beperkt kwetsbare object ligt met de huidige opstelling buiten de toetsafstand van de halve rotordiameter (80 meter) en levert geen belemmeringen op voor de realisatie van windenergie. (0).

Figuur 13.2 Externe veiligheid zoekgebied 1



Infrastructuur

De N279 is een provinciale weg die geen onderdeel uitmaakt van het Basisnet, daarnaast staan de windturbines in de voorbeeldopstelling op minimaal een 1/2^{e} rotordiameter afstand.

Voor de vaarweg wordt een toetsafstand van 80 meter (halve rotordiameter) vanaf de rand van de vaarweg gehanteerd. Aan deze afstandseis wordt met de voorbeeldopstelling van zoekgebied 1 voldaan.

Daarmee is infrastructuur geen beperkende factor voor het realiseren van windturbines binnen dit zoekgebied. (0)

Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

Er liggen geen industriële installaties of risicovolle inrichtingen in nabijheid van de voorbeeldopstelling in dit zoekgebied. (0)

Dijklichamen en waterkeringen

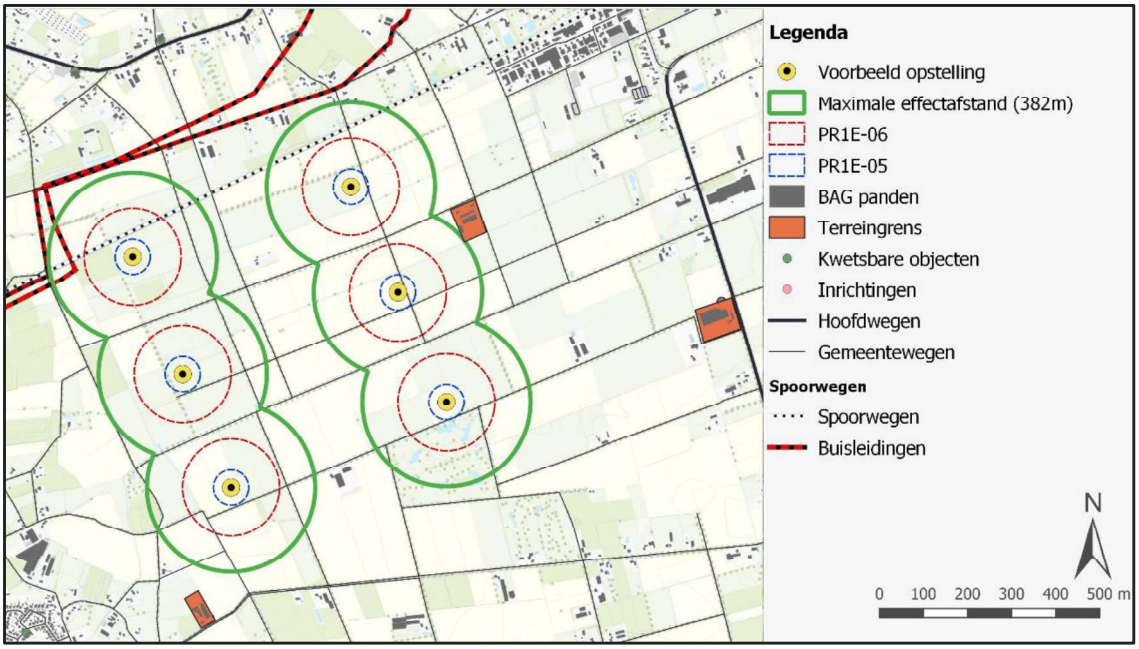
De Zuid Willemsvaart begrenst het zoekgebied aan de noordzijde en is aan weerszijde voorzien van een oever/waterkering. De windturbines in de voorbeeldopstelling staan binnen de tiphoogte afstand waardoor eventuele effecten op deze kering niet op voorhand uit te sluiten zijn. De beoordeling is daarmee licht negatief (-).

13.4.2 Zoekgebied 2

Beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zijn beperkt aanwezig in de omgeving van zoekgebied 2. Dit betreft voornamelijk woningen en (agrarische) bedrijfsgebouwen. In de voorbeeldopstelling is ruim voldoende afstand tot deze objecten aangehouden, waardoor dit aspect niet leidt tot beperkingen voor de realisatie van windenergie binnen dit gebied. (0)

Figuur 13.3 Externe veiligheid zoekgebied 2



Infrastructuur

Aan de noordzijde van het plangebied ligt een (voormalige) spoorlijn, die momenteel buiten gebruik is. Deze spoorweg in het zoekgebied ligt buiten de toetsafstand. De wegen die door het gebied heenlopen zijn voornamelijk lokale wegen zonder grote verkeersintensiteiten en onverharde wegen die toegang bieden tot de percelen. In de voorbeeldopstelling hebben twee windturbines een beperkte wiekoverslag over een onverharde weg. Het is echter goed mogelijk de windturbines zo te positioneren dat er geen wiekoverslag over de verharde wegen optreedt. Het risico is daarmee verwaarloosbaar, waardoor toch neutraal wordt gescoord (0).

Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

De buisleiding die door zoekgebied 2 loopt ligt binnen de maximale effectafstand en vereist daardoor een additionele trefkansanalyse om de trefkans van de windturbine op de buisleiding te bepalen. Omdat de buisleiding buiten tiphoogte-afstand en buiten de werpafstand bij nominaal toerental is gelegen van de

voorbeeldopstelling, wordt er wel aan het beleid van Gasunie inzake het veilig plaatsen van windturbines nabij gasinfrastructuur voldaan. De beoordeling is daarom licht negatief (-)

Dijklichamen en waterkeringen

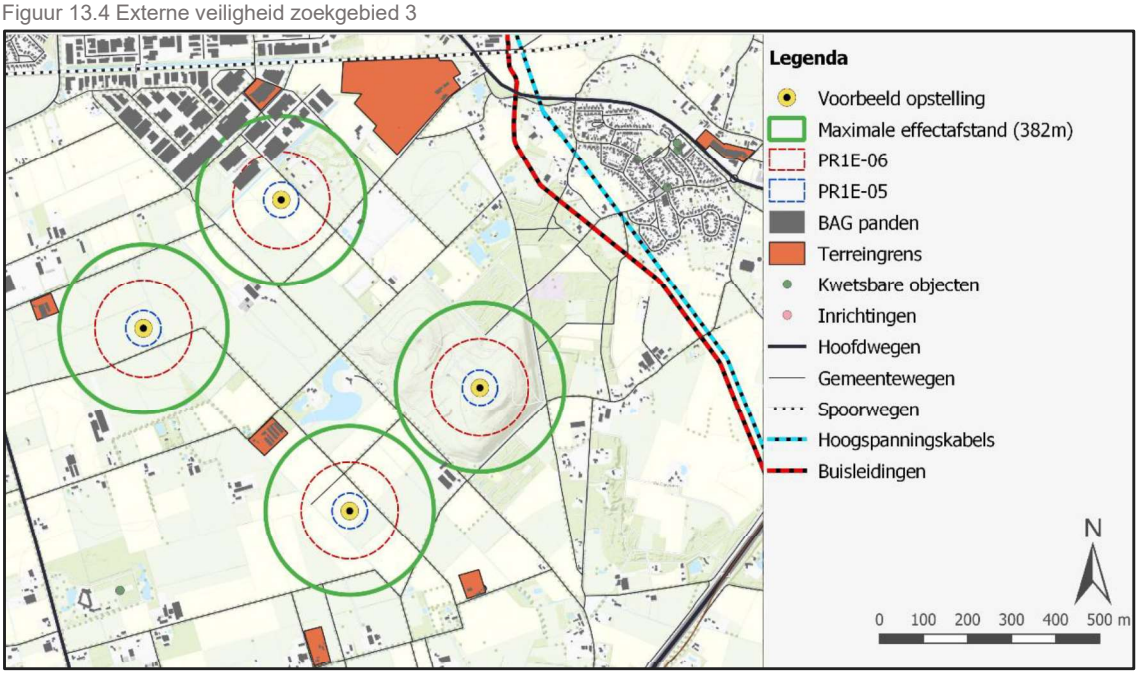
Er bevinden zich geen dijklichamen of waterkeringen in het zoekgebied. (0)

13.4.3 Zoekgebied 3

Beperkt kwetsbare objecten

Binnen zoekgebied 3 zijn verschillende kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanwezig. Dit betreffen met name woningen en agrarische gebouwen, maar ook enkele bedrijfspanden aan de noordzijde van het zoekgebied (bedrijventerrein Rooise Heide). Er liggen 9 beperkt kwetsbare objecten in de $PR10_{-6}$ contour van de meest noordelijke windturbine van de voorbeeldopstelling. Twee objecten liggen (deels) binnen de $PR10_{-6}$ contour en hebben een oppervlakte van meer dan 1500 m_2. Een aanvullende analyse zou moeten uitwijzen óf en welk deel van de panden kwetsbaar is en of de realisatie van een windturbine nabij tot onaanvaardbare risicotoevoegingen leidt. Gezien de aanwezigheid van meerdere gebouwen binnen de $PR10^{-06}$ contouren van de voorbeeldopstelling is er sprake van een beperking van de mogelijkheden voor windenergie en scoort deze locatie negatief (--) op het onderdeel kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Door de windturbine te verplaatsen kan de beoordeling verbeteren tot licht negatief, echter de schuifruimte binnen het zoekgebied is beperkt vanwege aanwezige bebouwing.

Figuur 13.4 Externe veiligheid zoekgebied 3



Infrastructuur

De wegen in door het gebied heenlopen zijn voornamelijk onverharde wegen. Deze leveren voor de plaatsing van windturbines in de praktijk geen beperking op. In de voorbeeldopstelling is het goed mogelijk een afstand van een halve rotordiameter aan te houden. Beoordeling is daarom neutraal (0)

Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

Binnen het zoekgebied liggen enkele risicovolle inrichtingen. Dit betreffen voornamelijk opslagtanks nabij agrarische ondernemingen. Deze installaties liggen echter ruim buiten de maximale effectafstand van de voorbeeldopstelling, waardoor er geen additioneel risico voor deze installaties optreedt. (0)

Dijklichamen en waterkeringen

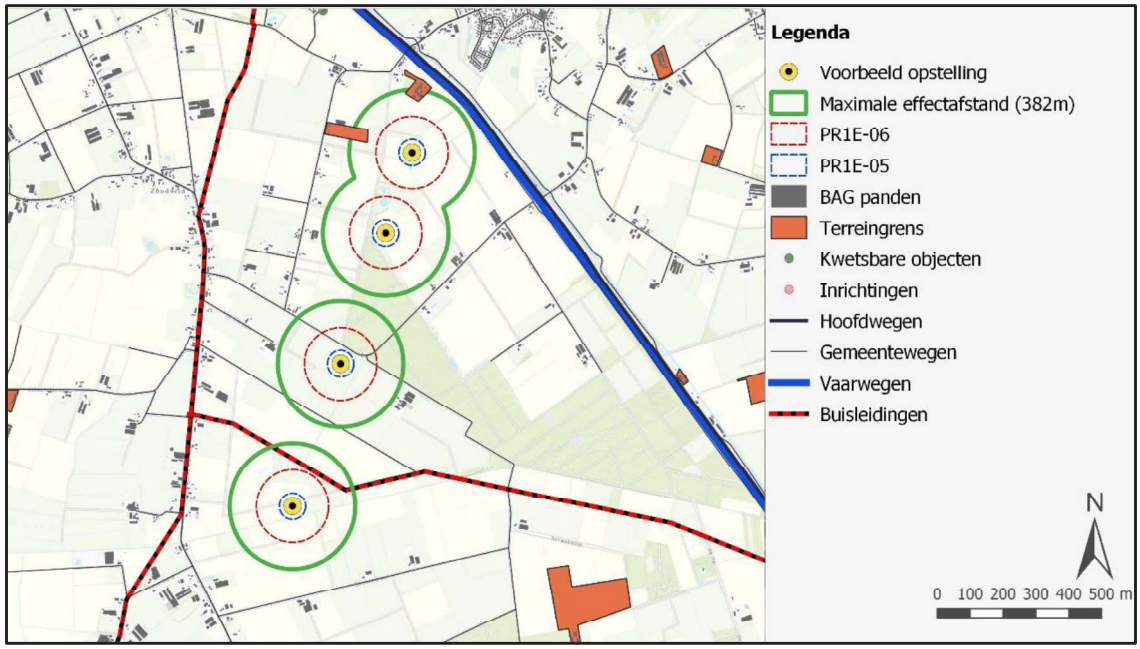
Er bevinden zich geen dijklichamen of waterkeringen in het zoekgebied. (0)

13.4.4 Zoekgebied 4A

Beperkt kwetsbare objecten

Binnen zoekgebied 4A zijn verschillende kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanwezig. Dit betreffen met name woningen en agrarische gebouwen langs de verschillende wegen, met name langs de wegen Hool en Lijnt. Op basis van de voorbeeldopstelling zijn er geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen binnen de $PR10_{-5}$ en $PR10_{-6}$ contouren (0).

Figuur 13.5 Externe veiligheid zoekgebied 4A



Infrastructuur

Er liggen verschillende lokale wegen in het gebied. Deze lokale wegen zijn op een afstand van meer dan een halve rotordiameter gelegen van de voorbeeldopstelling. Het is daarmee goed mogelijk windturbines te realiseren zonder wiekoverslag over deze wegen. (0)

Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

Er lopen een tweetal buisleidingen door het zoekgebied. Dit betreffen leidingen van Gasunie. De buisleiding die van west naar oost door het zoekgebied heen loopt ligt tussen twee windturbines van de voorbeeldopstelling. De afstand tot deze leiding bedraagt meer dan de tiphoogte-afstand en ook meer dan de werpafstand bij nominaal toerental. Daarmee wordt aan de eisen van Gasunie voldaan inzake het veilig plaatsen van windturbines nabij gasinfrastructuur voldaan. In een vervolgfase is wel trefkansonderzoek nodig om de exacte invloed te bepalen. De beoordeling is negatief omdat de aanwezigheid van de leiding

naar verwachting niet leidt tot grote beperkingen voor de realisatie van windenergie binnen het zoekgebied (-)

Dijklichamen en waterkeringen

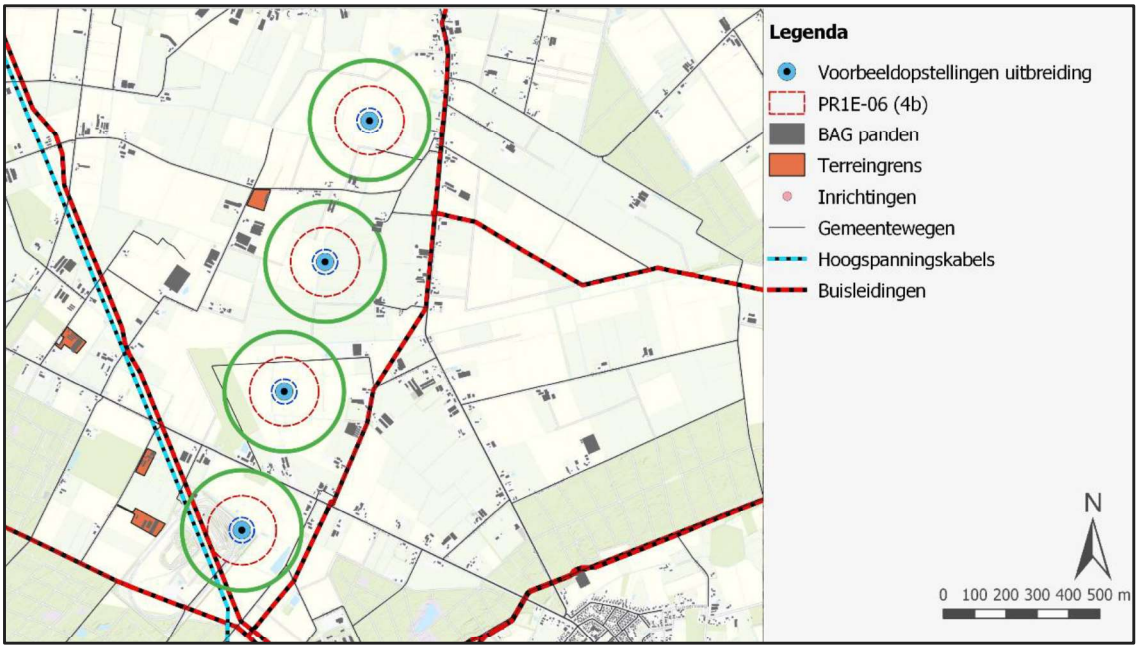
De Zuid Willemsvaart begrenst het zoekgebied aan de noordoostzijde en is aan weerszijde voorzien van een oever/waterkering. De windturbines in de voorbeeldopstelling staan binnen op ruime afstand waardoor eventuele effecten op deze kering niet te verwachten zijn. Er is voldoende ruimte om afstand tot de waterkering aan te houden. De beoordeling is daarmee neutraal (0).

13.4.5 Zoekgebied 4B

Beperkt kwetsbare objecten

Binnen zoekgebied 4A zijn verschillende kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanwezig. Dit betreffen met name woningen en agrarische gebouwen langs de verschillende wegen. Op basis van de huidige opstelling zijn er geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen binnen de PR10^{-5} en PR10^{-6} contouren. (0)

Figuur 13.6 Externe veiligheid zoekgebied 4B



Infrastructuur

Er lopen verschillende lokale wegen door het gebied. Deze lokale wegen zijn op een afstand van meer dan een halve rotordiameter gelegen van de voorbeeldopstelling. Het is daarmee goed mogelijk windturbines te realiseren zonder wiekoverslag over deze wegen. De meest zuidelijke windturbine in de voorbeeldopstelling is gepositioneerd op de rand van het DAF testterrein. Dit terrein is echter geen openbaar toegankelijke weg, waardoor eventuele wiekoverslag daarop niet wordt beoordeeld. (0)

Industriële installaties en risicovolle inrichtingen

De buisleiding en hoogspanningsleiding liggen in de huidige opstelling buiten de PR10^{-6} contouren van de windturbines maar binnen de maximale effectafstand van 382m. Dat wil zeggen dat voor zowel de kabel als de leiding een additionele trefkansanalyse benodigd zal zijn. Omdat de buisleiding buiten tiphoogte-

afstand en buiten de werpafstand bij nominaal toerental is gelegen, wordt er wel aan het beleid van Gasunie inzake het veilig plaatsen van windturbines nabij gasinfrastructuur voldaan. (-)

Dijklichamen en waterkeringen

Er bevinden zich geen dijklichamen of waterkeringen in het zoekgebied. (0)

13.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting

13.5.1 Aanlegfase

Er zijn geen noemenswaardige effecten ten aanzien van externe veiligheid te benoemen tijdens de aanlegfase welke relevant zijn voor dit planMER.

13.5.2 Netaansluiting

Op dit moment zijn de exacte ligging van de parkbekabeling en de locatie van het transformatorstation nog niet bekend. Over het algemeen zijn veiligheidsaspecten van netaansluitingen beperkt en wordt dat betrokken bij de vergunningprocedures. De netaansluiting zal voor het aspect veiligheid niet onderscheidend zijn voor de alternatieven.

13.6 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van minimaal circa 640 meter (vier keer de rotordiameter) is dit effect niet aan de orde. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen de zoekgebieden. Eventuele domino-effecten zijn reeds beschreven als externe veiligheidseffect binnen de verschillende zoekgebieden, voor zover relevant.

13.7 Mitigerende maatregelen

Voor de afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten, buisleidingen en hoogspanningsleidingen kan op basis van een specifiek windturbinetype de effectafstand worden berekend, waarmee de benodigde afstand mogelijk kan worden verkleind dan de afstanden die in dit hoofdstuk zijn aangehouden. Hiermee ontstaat meer ruimte voor plaatsing dan op basis van de standaardtoetsafstanden uit het handboek risicozonering.

Daarnaast vindt in dit planMER geen beoordeling plaats op basis van concrete opstellingen van windturbines. Daarmee is het vaststellen van de noodzaak van mitigatie en omvang hiervan pas goed mogelijk indien de inrichtingsalternatieven in een onderzoeksgebied bekend zijn. Wel zijn in dit hoofdstuk de voorbeeldopstellingen beoordeeld en is aangegeven per locatie of aanpassingen aan de opstelling van windturbines leidt tot een betere score. Zo is voor zoekgebied 3 een betere score te behalen door de turbine iets anders te positioneren. Door de windturbine te verplaatsen kan de beoordeling verbeteren tot licht negatief (-).

13.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Het bovenstaande resulteert in de volgende beoordeling van de locaties op het aspect veiligheid. Voor zoekgebied 3 zijn de negatieve effecten te mitigeren door een windturbine te verschuiven, hetgeen tot minder effecten op veiligheid leidt.

Tabel 13.6 Beoordeling veiligheid onderzoeksgebied (-)

	Zoekgebied				
Criterium	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
(Beperkt) kwetsbare objecten	0	0	--	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0
Industrie en risicovolle inrichtingen	0	-	0	-	-
Waterkering en dijklichamen	-	0	0	0	0

14 Ruimtegebruik

14.1 Beleid en wetgeving

14.1.1 Inleiding

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op het ruimtegebruik, omdat een deel van de ruimte in het plangebied niet langer gebruikt kan worden voor de huidige functies en doeleinden. Daarbij is zowel het ruimtegebruik in het horizontale als in het verticale vlak van belang. Ruimtegebruik in het horizontale vlak betreft andere ontwikkelingen op de grond (maaiveldniveau). Hierbij kan worden gedacht aan de functie van een industrieterrein of landbouw. Het ruimtegebruik in en op de bodem is bij windturbines veelal beperkt en biedt meestal ruimte om het met de huidige functie (in dit geval vooral agrarisch) of een andere functie te combineren. De invloed van een windpark op het ruimtegebruik in het verticale vlak (namelijk de lucht) betreft straalpaden, radardekking en luchtvaart.

Voor windenergie wordt in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt in twee soorten ruimtegebruik. Primair ruimtegebruik is het ruimtegebruik dat nodig is om de functie van het windpark uit te voeren, waarbij er geen ruimte is voor combinaties met andere functies. Dit is bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor de masten en de toegangswegen. Het secundaire ruimtegebruik bestaat uit de overige ruimte waar de gebruiksfuncties beperkt worden door de ontwikkeling van windenergie, maar waar nog wel mogelijkheden zijn om andere gebruiksfuncties uit te voeren. Onder secundair ruimtegebruik valt bijvoorbeeld de directe ruimte onder de wieken van een windturbine. Hier kunnen bijvoorbeeld nog koeien grazen, maar is een woning niet toegestaan. Het secundaire ruimtegebruik geeft beperkingen voor het gebruik, maar laat ook ruimte over voor andere functies dan energieopwekking alleen. Het combineren van functies wordt meervoudig (of dubbel) ruimtegebruik genoemd.

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het ruimtegebruik van de omgeving wordt gehinderd door de komst van windturbines en in hoeverre meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Voor de beoordeling van de verschillende locaties is gekeken of ze onderling onderscheidend zijn in de effecten op het huidige ruimtegebruik.

Er zijn geen specifieke normen of regels voor ruimtegebruik waar een initiatief aan getoetst kan worden. Waar deze normen of regels er wel zijn, zoals bijvoorbeeld voor de afstand tussen woningen en windturbines vanwege geluid of slagschaduw, dan komen deze elders in dit planMER aan de orde (in dit geval in het hoofdstuk over leefomgeving). Wel zijn er voor het veilig kunnen vliegen en de werking van radar regels waaraan getoetst moet worden. Deze worden in de volgende paragrafen waar nodig beschreven.

14.2 Bepaling effecten en beoordelingskader

In deze paragraaf wordt per aspect aangegeven hoe de bepaling van effecten tot stand komt en wordt het kader gegeven op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

14.2.1 Huidige functie

Bepaling effecten

Onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal voor het huidige functiegebruik weer, in dit geval de aspecten landbouw, recreatie en bedrijven- en militaire terreinen. Wanneer windturbines een grote invloed

hebben op het uitvoeren van de huidige activiteiten scoort de locatie negatief. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 14.1 Beoordelingsschaal functiegebruik (-)

Beoordeling	Score
De locatie heeft naar verwachting een (groot) negatief effect op de bestaande functie	--
De locatie heeft naar verwachting een beperkt negatief effect op de bestaande functie	-
De locatie heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie	0

14.2.2 Straalpaden

Straalpaden zijn draadloze communicatieverbindingen. Het doorkruisen van een pad kan verstoring van de verbinding tot gevolg hebben. Wanneer een mast van een windturbine in de verbinding wordt geplaatst of wanneer een windturbine de verbinding doorkruist door de draaiende windturbinebladen, kan storing in de verbinding optreden. Over het algemeen is bij het ontwerpen van een windturbineopstelling goed rekening te houden met straalpaden of zijn effecten goed te mitigeren. Daarnaast wijzigen straalpaden frequent en is de beoordeling dus een momentopname. Tot slot zijn deze straalpaden (ruimtelijk) niet beschermd, en dus wordt de aanwezigheid van straalpaden als aandachtspunt bij de beoordeling vermeld.

Tabel 14.2 Beoordelingsschaal straalpaden (-)

Beoordeling	Score
De locatie doorkruist een bestaand straalpad	-
De locatie doorkruist geen bestaand straalpad	0

14.2.3 Vliegverkeer

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden en helikopteroefengebieden en gelden regels ten behoeve van een correcte werking van burgerradarsystemen[68] en luchtvaartcommunicatie. Voor de onderzoeksgebieden is bekeken of er toetsingsvlakken voor de correcte werking van burgerradar en luchtvaartcommunicatie aanwezig zijn.

Tabel 14.3 Bepaling score vliegverkeer (-)

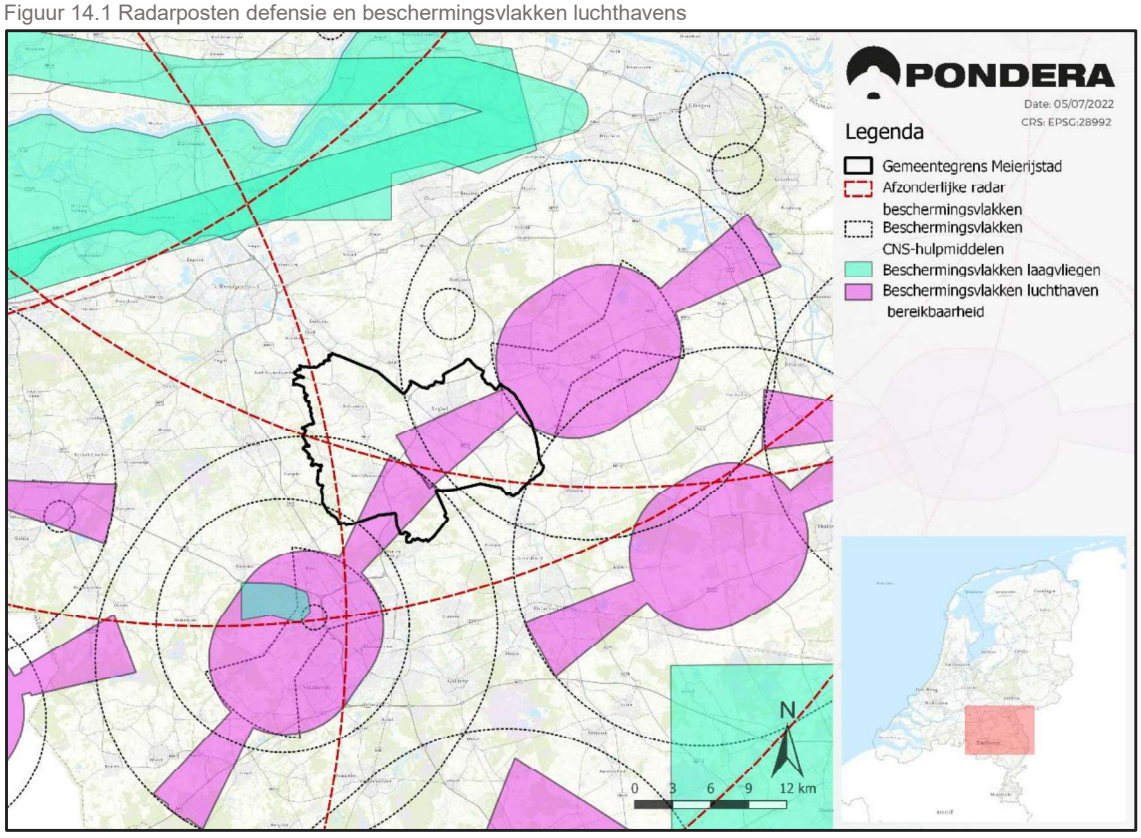
Beoordeling	Score
Toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig – grote invloed op de ontwikkeling van windturbines op de locatie	--
Toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig – beperkte invloed op de ontwikkeling van windturbines op de locatie	-
Geen toetsingsvlakken of hoogtebeperking aanwezig	0

[68] Ook voor defensieradarsystemen gelden regels, maar dit wordt in de volgende paragraaf beschouwd.

14.2.4 Laagvlieggebieden en Radarposten Defensie

Het hele grondgebied van de gemeente Meierijstad valt binnen radarverstoringsgebieden van Defensie (zoals vrijwel het hele grondgebied van Nederland). Binnen deze vlakken moet een toetsing plaatsvinden door het ministerie van Defensie op radarverstoring. In Figuur 14.1 zijn de radarposten en bijbehorende toetsingsvlakken opgenomen. De vereiste toetsing vindt gebruikelijk plaats in een latere fase (het vervolgstadium) op het moment dat de definitieve windturbineopstellingen en specifieke windturbinetypes bekend zijn. Echter is door de nabijheid van de radarposten van Volkel en Eindhoven de kans op radarverstoring groot. Daarom is gekozen om nu al een TNO onderzoek te laten uitvoeren voor de windturbinelocaties uit de voorbeeldopstellingen.

Figuur 14.1 Radarposten defensie en beschermingsvlakken luchthavens



Bron: Pondera Consult

Zoals te zien in Figuur 14.1 vallen er geen laagvlieggebieden binnen de gemeente Meierijstad. Wel vallen er beschermingsvlakken (de paarse vlakken in de figuur) voor de bereikbaarheid van de luchthavens binnen de gemeentegrenzen. Dit zijn de zogenaamde vliegfunnels richting de start en landingsbanen van de luchthavens. Hiermee is al rekening gehouden in het bepalen van de beschikbare ruimte voor windturbines en dit is daarmee niet onderscheidend. Er wordt voor de beoordeling daarom alleen gekeken naar de radarverstoring.

De bepaling van de score is gebaseerd op de kleurcodering zoals deze gehanteerd wordt in de radartoetsen van TNO. Dit komt overeen met de percentages van de radardetectiekans. De minimale gehanteerde detectiekans die Defensie hanteert is 90 procent.

Tabel 14.4 Bepaling score radarposten Defensie (-)

Beoordeling	Score
Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--
Grote en potentieel waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (geel-diep rood: 88% - <70%)	-/--
Onacceptabele verstoring van de radarpost maar wel mogelijkheden na aanpassingen (lichtblauw: 89%)	-
Acceptabele verstoring van de radarpost (groen: 100% - 90%)	0

14.3 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Huidige situatie

Uitgangspunt voor de huidige situatie van ruimtegebruik zijn de huidige gebruiksfuncties. In de huidige situatie zijn er nog geen grote windturbines in bedrijf in de gemeente Meierijstad. Wel zal op korte termijn windpark Veghel Win(d)t gerealiseerd worden, bestaande uit een viertal windturbines bij Veghel. Deze windturbines hebben een effect op de Defensieradardekking, echter dit effect is door het ministerie van defensie middels het afgegeven van een VVGB aanvaardbaar geacht.

Autonome ontwikkelingen

Ongeacht de eventuele plaatsing van windturbines in de gemeente Meierijstad, kunnen ook andere autonome ontwikkelingen invloed hebben op de huidige gebruiksfuncties. Op dit moment zijn echter geen autonome ontwikkelingen in het plangebied bekend die relevant zijn voor de huidige functies, behalve de bewaking van het luchtruim door defensieradars.

14.4 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de locatiealternatieven.

14.4.1 Huidige functie

De huidige functies van de locatiealternatieven binnen de zoekgebieden betreffen natuur, agrarisch, agrarisch met waarde natuur, bedrijfsterrein en een voormalige stortplaats. De huidige functies zijn per locatie bepaald aan de hand van geldende bestemmingen (www.ruimtelijkeplannen.nl) en de interpretatie van satellietbeelden. Onderstaande tabel geeft de functies per locatie en het aantal turbines weer in die functie. Uit de tabel blijkt dat het overgrote deel van de zoekgebieden bestaat uit agrarische functies. Uitzondering hierop is zoekgebied 1 dat vrijwel volledig een natuurfunctie kent en in gebied 3 sprake is van (het realiseren van) een recreatieve functie op de voormalige vuilstort (zie ook ‘voormalige stortplaats’).

Tabel 14.5 Huidige functie per locatie en aantal windturbines die binnen de genoemde gebruiksfunctie staan

	Huidige functie			
	Agrarisch	**Natuur**	**Bedrijfsterrein**	**Voormalig stortplaats**
Zoekgebied	(aantal turbines)	(aantal turbines)	(aantal turbines)	(aantal turbines)
1		7		
2	6			
3	3			1
4A	4			
4B	3		1	

Landbouw en bedrijfsvoering veehouderij

De functie landbouw is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine primaire ruimtegebruik van een windturbine blijft er veel ruimte over voor de landbouwfunctie. Daarnaast kunnen de verschillende opstelplaatsen en transportwegen van het nieuwe windpark dienen als routes voor landbouwwerktuigen. Wel zorgt de realisatie van funderingen, wegen en opstelplaatsen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan het gebied blijvend worden gebruikt voor landbouw en wordt de huidige gebruiksfunctie van de ruimte slechts minimaal beïnvloed. Dit komt voornamelijk doordat in de regel de toename in verhard oppervlak relatief klein is in vergelijking met het totale oppervlakte van landbouwgrond. In kader 14.1 wordt nader ingegaan op effecten voor veeteelt.

Natuurgebieden

Ecologie is een belangrijk aandachtspunt in relatie tot de effectbeoordeling van windturbines. De beoordeling hiervan is opgenomen in het hoofdstuk natuur in Hoofdstuk 8.

Bedrijventerrein

Windturbines kunnen op een aantal vlakken invloed hebben op de bedrijfsvoering en mogelijkheden van nabijgelegen bedrijven. Voor bedrijven gelden de normen voor geluid en slagschaduw van windturbines niet, maar zeker voor bedrijfslocaties waar veel mensen werken zijn geluid en met name slagschaduw van windturbines in de nabijheid wel aandachtspunten. Met name het aspect externe veiligheid is relevant voor de plaatsing van windturbines op of in de nabijheid van bedrijventerreinen, omdat bedrijven die als (beperkt) kwetsbare objecten kunnen worden aangemerkt alleen op afstand van windturbines aanwezig mogen zijn. Zo is het bijvoorbeeld niet toegestaan als zich een kantoorlocatie bevindt direct onder de rotor van de windturbine (want dat is er een (beperkt) kwetsbaar object aanwezig in de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-5}). In dit planMER wordt gesteld dat windturbines in de regel goed te combineren zijn met de functies van bedrijventerreinen (rekening houdend met name externe veiligheid). Op bedrijventerreinen zijn vaak installaties met een hoge energiebehoefte aanwezig die kunnen worden gevoed door de opgewekte elektriciteit van de windturbines.

Kader 14.1 Effecten op landbouwdieren

Vanuit het participatietraject rondom de NRD kwam de vraag naar voren of windturbines effecten hebben op landbouwdieren. Ook wordt in de media of in rechtszaken rond windturbineparken regelmatig aandacht besteed aan het mogelijke effect van windturbines op vee en boerderijdieren.

Wanneer wordt gekeken naar de daadwerkelijke effecten en onderzoeken hiernaar blijkt dat er geen bewijs is voor deze effecten. Op basis van Zweeds onderzoek met schapen en paarden kan worden aangenomen dat de invloed van windturbinegeluid op het welzijn en de gezondheid van dieren beperkt is. Geluid van windturbines kan theoretisch leiden tot verstoring van communicatie tussen dieren en visuele stimuli (zoals reflecties, schaduw en verlichting) kunnen mogelijk bij vee en wilde dieren irritatie of stress veroorzaken. De beschikbare onderzoeken hierover wijzen echter niet op aantoonbare effecten, of een snelle aanpassing aan de verstoring. Daarmee is het effect beperkt. Verder wordt in het onderzoek aangegeven dat eventuele verstoring door effecten van windturbines afhankelijk is van het landgebruik. In gebieden waar al verstoring optreedt, zoals vrijwel alle landbouwgebieden, zullen de effecten minder zijn dan in dunbevolkte bosgebieden. (https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf)

Een zelfde conclusie komt naar voren uit Australisch onderzoek. Hier blijkt dat vee zich niet lijkt te storen aan de aanwezigheid van windturbines. (Huis)dieren grazen tot direct onder de rotor en gebruiken de mast regelmatig als ‘schuur- of schaduwplek’. (Bron: http://masg.org.au/wp-content/uploads/2008/06/Wind-Energy-In-NSW-Myths-and-Facts.pdf)

Ook de raad van State en haar deskundige (STab) heeft hier al diverse malen naar gekeken. De StAB oordeelde in de zaak Windpark Bijvanck dat geen aanknopingspunten bestonden voor het oordeel dat provinciale staten bij hun besluitvorming onvoldoende acht hadden geslagen op de aspecten laagfrequent geluid en trillingen en op het houden van paarden in de omgeving van de windturbines. De door appellanten in die zaak overgelegde stukken – een memo van een paardenkliniek en een proefschrift uit 2012 van een promovenda van de technische universiteit van Lissabon – leverden volgens de StAB geen wetenschappelijk bewijs op voor een causaal verband tussen (laagfrequent) geluid dan wel trillinghinder en chronische gezondheidsproblemen of groeistoornissen bij paarden. Er is volgens de StAB ook geen ander onderzoek bekend waaruit dat verband wel blijkt.

Uit de Nederlandse literatuur zijn geen nadelige effecten op paarden, koeien en ander vee bekend.

Concluderend kan er gesteld worden dat er geen negatieve effecten van windturbines op landbouwdieren bekend zijn. In Nederland staan bovendien inmiddels honderden windturbines in de nabijheid van grazend vee of stallen, zonder dat er nadelige effecten bekend zijn.

Voormalig stortplaats

Een windturbine plaatsen op een voormalige stortplaats vraagt om een specifieke uitwerking in relatie tot de ondergrond. Dat maakt het een wat lastigere locatie om een windturbine te realiseren. Anderzijds kan het juist een logische locatie zijn omdat er vaak minder mogelijkheden zijn voor ander gebruik. Windpark Avri is een voorbeeld van een geslaagd windturbineproject op een voormalige stortplaats. In het geval van Vlagheide wordt dit gebied momenteel echter getransformeerd tot recreatiegebied. Hoewel recreatie en windenergie niet direct conflicterend hoeven te zijn (zie hoofdstuk 11), is in dit geval de combinatie lastig.

Er zal een substantiële hoeveelheid infrastructuur (wegen, opstelplaats, afgraven, etc.) nodig zijn om een windturbine te kunnen realiseren op de vuilstort, waarmee de recreatieve functie deels strijdig is, vanwege de beperkte ruimte. De windturbine op de voormalige vuilstort ligt daarmee minder voor de hand op deze locatie.

Meervoudig ruimtegebruik

Naast meervoudig ruimtegebruik met agrarische en recreatieve functies zoals boven omschreven, kan de realisatie van een windpark ook nog tot ander meervoudig ruimtegebruik leiden. De onderhoudswegen en opstelplaatsen dienen voor onderhoud en reparaties aan de turbines beschikbaar te blijven, maar kunnen mogelijk gebruikt worden als openbare routes.

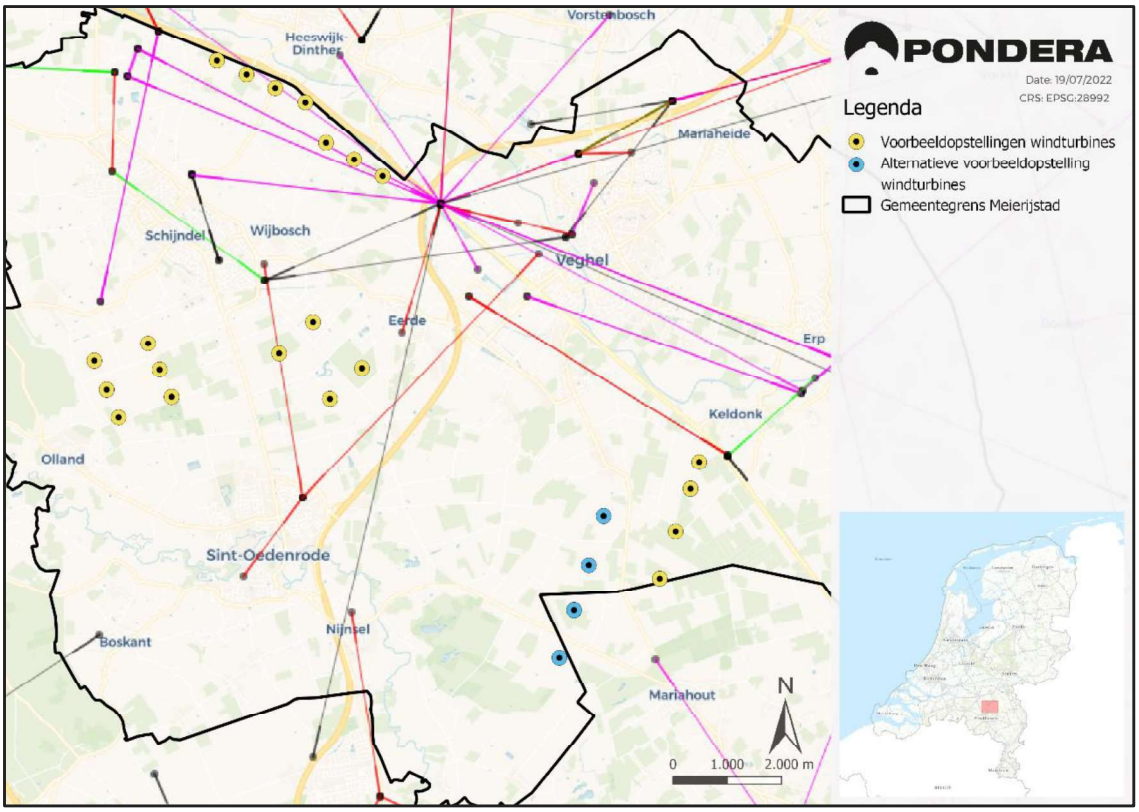
Tabel 14.6 Beoordeling effect op huidige functie (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling huidige functie	Score
1	Realisatie van windenergie heeft naar verwachting een (groot) negatief effect op de bestaande functie	--
2	Realisatie van windenergie heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie	0
3	Realisatie van windenergie heeft naar verwachting een negatief effect op de bestaande functie	-
4A	Realisatie van windenergie heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie	0
4B	Realisatie van windenergie heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie	0

14.4.2 Straalpaden

Figuur 14.2 geeft de straalpaden in de gemeente Meierijstad weer. In hoeverre de windturbines hier daadwerkelijk een verstorende effect op deze straalverbindingen hebben, is afhankelijk van de specifieke turbine-afmetingen en turbinepositie en moet vervolgens in detail worden onderzocht tijdens de uitwerking van windprojecten. Hier is voor de beoordeling uitgegaan van de aanwezigheid van straalpaden in een zoekgebied en daarmee de kans op negatieve effecten.

Figuur 14.2 Straalpaden



Tabel 14.7 Beoordeling ruimtegebruik – straalpaden (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling straalpaden	
		Score
1	De locatie doorkruist een bestaand straalpad	-
2	De locatie doorkruist geen bestaand straalpad	0
3	De locatie doorkruist een bestaand straalpad	-
4A	De locatie doorkruist geen bestaand straalpad	0
4B	De locatie doorkruist geen bestaand straalpad	0

14.4.3 Laagvlieggebied en radarposten Defensie

De gemeente Meierijstad valt buiten laagvlieggebieden. Met de aanvliegroutes is al rekening gehouden in de bepaling van de ruimte voor windturbines. De beoordeling is daarom toegespitst op de radartoets die is uitgevoerd door TNO (Bijlage 7 Radaronderzoek TNO). Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat slechts twee van de windturbines boven de minimale score van 90% uitkomen. Omdat de beoordeling per zoekgebied plaatsvindt en niet per individuele windturbine scoren alle alternatieven negatief (--). De invloed van de windturbines op de radardekking zijn relatief groot en zijn ook moeilijk te mitigeren.

Tabel 14.8 Effectbeoordeling defensieradar (-)

Zoekgebied	Effectbeoordeling	Score
1	Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--
2	Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--
3	Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--
4A	Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--
4B	Grote en potentieel zeer waarschijnlijke onacceptabele verstoring van de radarpost (diep rood: <70%)	--

Dit betekent dat de realisatie van windenergie binnen de zoekgebieden op basis van de uitgangspunten in dit onderzoek lastig is. De radardekking eisen zijn harde vereisten uit het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening, waarvan geen afwijking mogelijk is.

14.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting

14.5.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen er mogelijk tijdelijk (negatieve) effecten optreden op het huidige ruimtegebruik. Hierbij valt te denken aan hinder voor het uitvoeren van landbouwactiviteiten als gevolg van bouwwerkzaamheden. Daarnaast kunnen kraanwerken die benodigd zijn voor de installatie van de windturbines invloed uitoefenen op het ruimtegebruik in de lucht. De kraan kan bijvoorbeeld een storing opleveren bij de signaaloverdracht van straalpaden indien het bouwwerk direct tussen twee zendmasten gepositioneerd wordt. Dit betreft echter een zeer tijdelijk effect. Om eventuele problemen te voorkomen dient de coördinatie en uitvoering van het bouwproces in overleg met de belanghebbende partijen te gebeuren.

14.5.2 Netaansluiting

Omdat er nog geen duidelijkheid is over de exacte locaties van de bekabeling voor het windpark, is het niet mogelijk om in dit stadium al een accurate beoordeling te geven over de mogelijke effecten. De kabels worden ondergronds aangebracht en conflicteren niet met een agrarische functie. Permanente verstoring op huidige gebruiksfuncties (voornamelijk landbouw) ligt daarom niet binnen de verwachting. Bij de aanleg van de bekabeling zal door ontgravingen een tijdelijke verstoring optreden op de landbouwactiviteiten. Dit is niet onderscheidend voor de alternatieven.

14.6 Cumulatie

Het is niet te verwachten dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op het ruimtegebruik. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

14.7 Mitigerende maatregelen en optimalisatiemogelijkheden

De windturbines in zoekgebied 1 conflicteren met de ecologische waarden van het natuurgebied. Hier zijn mitigerende maatregelen lastig uitvoerbaar, aangezien het gaat om areaalverlies. Voor zoekgebied 3 geldt dat de windturbine op de voormalige stortplaats een aandachtspunt vormt omdat deze stortplaats

inmiddels een recreatieve functie heeft. De benodigde civieltechnische aanpassingen om hier een windturbine te realiseren zullen een negatief effect hebben op de recreatieve (belevings)waarde van deze locatie. Ook hiervoor zijn mitigerende maatregelen lastig uitvoerbaar, anders dan hier geen windturbine plaatsen. De fysieke omgeving vereist namelijk de infrastructurele aanpassingen om een windturbine te kunnen realiseren.

Verder zijn de windturbines in de regel goed verenigbaar met het huidige ruimtegebruik, behalve als het gaat om belangen van Defensie in verband met radarverstoring. Er zijn technische oplossingen denkbaar om de radardekking te verbeteren (waaronder plaatsing van steunradars of het upgraden van de bestaande radar, nieuwe technieken), echter dit valt buiten de mogelijkheden en invloedsfeer van een individueel windpark of de gemeente Meierijstad. Door de slechte score in de radartoets is het plaatsen van een windturbineopstelling van minimaal 3 windturbines in alle zoekgebieden op dit moment niet mogelijk.

Voor wat betreft straalpaden geldt dat met name de opstelling in zoekgebied 1 veel doorkruist wordt door straalpaden. Over het algemeen is bij het ontwerpen van een windturbineopstelling goed rekening te houden met straalpaden of zijn effecten goed te mitigeren. Door het grote aantal kan dit in zoekgebied 1 wel lastig blijken effecten honderd procent te mitigeren.

14.8 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de samenvattende scores van de voorbeeldopstelling per zoekgebied weergegeven.

Tabel 14.9 samenvatting effectbeoordeling ruimtegebruik (-)

Zoekgebied	Huidige functie	Radarposten defensie	Straalpaden
1	--	--	-
2	0	--	0
3	0	--	-
4A	0	--	0
4B	0	--	0

15 Conclusie

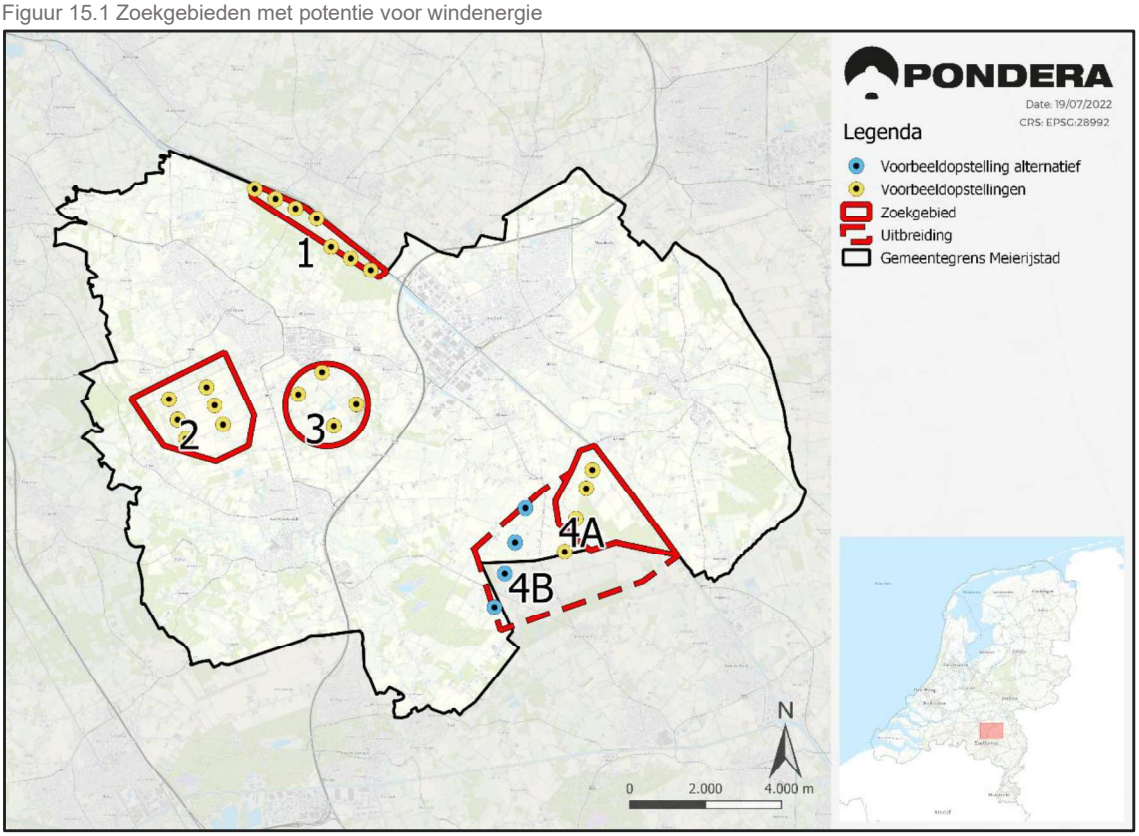
15.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een conclusie gegeven op basis van de vergelijking op hoofdlijnen van de 5 onderzochte locatiealternatieven binnen de 4 zoekgebieden. De effectbeoordelingop verschillende aspecten is mede gebaseerd op een voorbeeldopstelling binnen de betreffende zoekgebieden. Hier is het zinvol om ook te bekijken waar optimalisatiemogelijkheden liggen per locatie, door bijvoorbeeld turbines weg te laten die voor de meeste effecten zorgen. Dit komt in paragraaf 15.3 aan bod. In paragraaf 15.4 en 15.5 worden respectievelijk de leemten in kennis en informatie en de evaluatie en monitoring beschreven.

15.2 Samenvatting milieueffecten en beoordeling

In dit planMER is eerst gekeken waar in de gemeente Meierijstad potentiële ruimte bestaat voor moderne windturbines op basis van harde belemmeringen, zoals de afstand tot woningen en infrastructuur. In bijlage 2 is de analyse opgenomen, waaruit 4 zoekgebieden overblijven die in potentie geschikt zijn voor windturbines (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Zoekgebied 4 kent daarbij twee varianten (4A en 4B).

Figuur 15.1 Zoekgebieden met potentie voor windenergie



In de volgende tabel is de beoordeling weergegeven op alle aspecten waar locaties zich onderscheiden. Dit is de effectbeoordeling zonder eventuele mitigerende maatregelen. Onder de tabel wordt nog ingegaan op de mogelijkheden tot het nemen van mitigerende maatregelen per zoekgebied. Het aspect gezondheid

maakt impliciet deel uit van andere hoofdstukken in het MER, aangezien daar de effecten worden beschreven en beoordeeld die mogelijk gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid. Om te verhinderen dat geluid, slagschaduw en externe veiligheid tweemaal in de alternatievenvergelijking voorkomen, worden deze aspecten niet nogmaals kwantitatief benaderd. Daarom komt dit hoofdstuk niet terug in de scoringstabel. Dat geldt ook voor mogelijke effecten op recreatie en toerisme. Dit is kwalitatief beschreven en niet onderscheidend gemaakt per zoekgebied.

Tabel 15.1 Totale beoordeling effecten zoekgebieden

	Zoekgebied				
Criterium	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
Energieopbrengst en vermeden emissie					
Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	++	+/++	+/++	+/++	+/++
Netaansluiting	--	-	0	--	--
Geluid					
Aantal gehinderden	--	0/-	-/--	0/-	0/-
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 45 dB of hoger	-	-	-	--	--
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 42 dB – L_{den} 45 dB	--	-	-	-	-
Aantal woningen per windturbine binnen geluidcontour L_{den} 37 dB – L_{den} 42 dB	--	-	--	-	-
Cumulatie met andere geluidbronnen	-/--	-	--	-/--	0
Slagschaduw					
Aantal woningen met slagschaduw totaal per windturbine	--	-	--	-	0/-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 0 – 6 uur per jaar	--	-/--	--	-	-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren 6 – 16 uur per jaar	--	-	-/--	--	-
Aantal woningen per windturbine binnen slagschaduwcontouren > 16 uur per jaar	-/--	-	-/--	--	--
Natuur					
Effectbeoordeling Natura 2000	0	0	0	0	0
Effectbeoordeling Soorten	-	-	-	0/-	0/-
Effectbeoordeling NNB	--	0	0/-	0/-	0
Effectbeoordeling gemeentelijke weidevogelgebieden	0	-	0/-	-	0/-
Landschap					
Invloed openheid	--/-	--/-	-	--/-	--/-
Aansluiting op landschappelijke kernkwaliteiten	+/++	0/+	0/+	--/-	--/-
Regelmatigheid	0/-	+	+	0/-	+

	Zoekgebied				
Criterium	**1**	**2**	**3**	**4A**	**4B**
Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie	0/+	0/-	0/-	+	+
Zichtbaarheid	--/-	-	-	0/-	0/-
Invloed op de visuele rust	--/-	--/-	-	-	-
Verlichting	--/-	-	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie en archeologie					
Cultuurhistorische waarden	-	-	-	0/-	0/-
Archeologische waarden	-	0	0	-	-
Water en bodem					
Watersysteem en watergangen	0	0	0	0	0
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-
Bodemkwaliteit	0	0	-	0	0
Veiligheid					
(Beperkt) kwetsbare objecten	0	0	--	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0
Industrie en risicovolle inrichtingen	0	-	0	-	-
Dijklichamen en Waterkering	-	0	0	-	0
Ruimtegebruik					
Huidige functie	--	0	-	0	0
Radar	--	--	--	--	--
Straalpaden	-	0	-	0	0

15.3 Conclusies en aandachtspunten

In dit planMER zijn vier zoekgebieden (en vijf alternatieven) onderzocht op de geschiktheid van het realiseren van windenergie. Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn een aantal algemene conclusies te trekken en worden per zoekgebied nog enkele specifieke aspecten benoemd.

15.3.1 Onzekerheid normstellingskader geluid

In kader 6.1 is uitgelegd dat de huidige wetgeving op het vlak van geluid, slagschaduw en externe veiligheid van windturbines momenteel buiten werking is en herzien wordt. Daarvoor wordt op landelijk niveau een planMER doorlopen en zal mede op basis van de uitkomsten van dit planMER een herziening van het Activiteitenbesluit- en regeling plaatsvinden. Dit proces is naar verwachting in 2023 afgerond. Met name op het gebied van geluid is er veel maatschappelijke en politieke discussie over de hoogte van de normen. De uitkomsten van deze discussie en de nieuwe normen kunnen gevolgen hebben voor de realiseerbaarheid van windenergie binnen de verschillende zoekgebieden. In dit planMER is zoveel mogelijk rekening gehouden met deze onzekerheid door breed in beeld te brengen welke effecten er optreden binnen de zoekgebieden en niet alleen de huidige normstelling als maatstaf te hanteren.

15.3.2 Radarverstoring defensieradar

Uit het radarverstoringsonderzoek (bijlage 7) dat is uitgevoerd door TNO blijkt dat geen van de zoekgebieden momenteel kan voldoen aan de vereiste 90% detectiekans. Dit betekent dat het ministerie van Defensie naar verwachting geen verklaring van geen bedenkingen zal afgeven voor een initiatief. Na overleg met TNO blijkt dat ook in geval andere keuzes qua windturbinetype, lagere hoogte of opstellingsconfiguratie gemaakt worden, het niet aannemelijk is dat dan wel voldaan kan worden aan deze eisen. Het gat tussen de benodigde radardetectiekans en de berekende kansen is daarvoor te groot. Voornaamste reden hiervoor is het feit dat alle locaties binnen de (strengste) 500 voet-normhoogtecontour zijn gelegen, waarbinnen het aanzienlijk lastiger is om te voldoen aan de norm. Mitigerende maatregelen zouden kunnen bestaan uit het plaatsen van aanvullende steunradars om de dekking te verbeteren, wijziging van de wet- en regelgeving of technische ontwikkelingen aan de radarapparatuur die ervoor zorgen dat de verstoring door windturbines minder problemen oplevert, echter valt dit buiten de scope en invloedssfeer van de gemeente Meierijstad. De uitkomsten van het radaronderzoek leiden er daarom op dit moment toe dat in geen van de zoekgebieden windenergie gerealiseerd kan worden. Daarom is in dit planMER ook geen voorkeursalternatief opgenomen.

Omdat het probleem met radarverstoring op meer plekken in Nederland belemmeringen oplevert voor windenergie is het mogelijk is dat in de toekomst op landelijk niveau een technische oplossing wordt gevonden. Daarom is hieronder nog wel per zoekgebied een conclusie gegeven en wordt – buiten het radarverstoringsvraagstuk – geschetst of en onder welke voorwaarden de zoekgebieden geschikt zijn voor de realisatie van windenergie.

15.3.3 Algemene toelichting scoringstabel

Onderstaand worden de scores voor de verschillende zoekgebieden uit bovenstaande scoringstabel verder toegelicht. De wat minder onderscheidende milieuaspecten worden kort in algemene zin besproken Daarnaast worden de relevante milieuaspecten in de volgende paragraaf per zoekgebied nader toegelicht.

Zoals ook terug te zien in de tabel zijn de volgende milieuaspecten niet of minder onderscheidend. Effecten op Natura-2000 gebieden zijn voor alle zoekgebieden niet aanwezig gezien deze niet in de nabijheid van de zoekgebieden te vinden zijn. De windturbines in de voorbeeldopstelling hebben in alle zoekgebieden geen effect op het watersysteem en watergangen. De alternatieven scoren allen negatief op effecten op hemelwaterafvoer, daarmee is het niet onderscheidend. Daarnaast zijn deze effecten goed te mitigeren. Qua effecten op infrastructuur scoren alle alternatieven neutraal, er vindt geen wiekoverslag over openbare wegen plaats. De effecten op radarsystemen zijn bovenstaand al toegelicht.

Naast milieuaspecten die voor elk alternatief gelijk zijn bestaan er ook milieuaspecten die vanuit de scoringstabel onderscheidend zijn, maar in de praktijk minder onderscheidend zijn. De afstand tot de netaansluiting is meer een economisch relevant onderscheid. De effecten op cultuurhistorische waarden zijn groter in zoekgebied 4 (A en B) door de aanwezigheid van monumentale gebouwen. In het kader van geluid wordt er echter al voldoende afstand gehouden. Effecten op archeologische waarden zijn op basis van dit detailniveau onderscheidend maar onderzoek op specifieke locaties zal uit moeten wijzen of dit ook daadwerkelijk het geval is. Veelal is dit echter ook goed te mitigeren. Straalpaden zijn (ruimtelijk) niet beschermd, daarmee wordt de aanwezigheid van straalpaden alleen als aandachtspunt vermeld. Voor een toelichting op het aspect landschap wordt verwezen naar de samenvatting van hoofdstuk 9.

15.3.4 Conclusies per alternatief

Zoekgebied 1

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied op een aantal milieuaspecten slecht scoort. De belangrijkste punten zijn de effecten op leefomgeving, natuur, ruimtegebruik, landschap en waterkeringen. Voor het aspect leefomgeving valt op dat er nog relatief veel woningen in en rond het gebied aanwezig zijn, waardoor op dit aspect negatief gescoord wordt. Afhankelijk van de hoogte van de normstelling voor geluid zal het daardoor lastiger worden windenergie te realiseren. Het plangebied bestaat momenteel vrijwel volledig uit bos- en natuurgebied met recreatieve waarden. De realisatie van windenergie zal leiden tot een substantieel areaalverlies aan NNB gebied, met name ook door de noodzaak van het aanleggen van civiele infrastructuur om de bouw mogelijk te maken. Ook zijn effecten op aanwezige soorten niet op voorhand uit te sluiten. Op dit aspect scoort dit zoekgebied dan ook negatief. Landschappelijk gezien scoort de opstelling slechter doordat het niet mogelijk is alle windturbines evenwijdig aan het kanaal te positioneren. Tot slot ligt het zoekgebied parallel aan de Zuid Willemsvaart, waardoor de windturbines op relatief korte afstand worden gepositioneerd van de waterkering langs dit kanaal. Afhankelijk van het windturbinetype en de afstand waarop de windturbines gepositioneerd worden ten opzichte van deze waterkering zijn effecten niet op voorhand uit te sluiten, waardoor licht negatief gescoord wordt op dit aspect. Verder scoort het gebied slecht qua netaansluiting omdat het verder gelegen is van een onderstation. Dit is met name van belang voor de financiële haalbaarheid en minder als onderscheidend milieueffect. Door het aantal windturbines scoort dit alternatief wel het beste op elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit zeven windturbines. Een van de mogelijkheden om effecten te verminderen is het reduceren van het aantal windturbines. Daarmee zal de milieubelasting als gevolg van geluid lager worden en zal ook optredend areaalverlies kleiner zijn. Tegelijkertijd zal nog altijd sprake zijn van areaalverlies, ook in het geval slechts drie windturbines (minimumaantal vanuit provinciale verordening (IOV)) worden gerealiseerd. Ten aanzien van de mogelijke effecten op de waterkering kunnen de windturbines verder van de waterkering af geplaatst worden. Dit leidt er echter wel toe dat de connectie met de infrastructuur – die vanuit landschappelijk oogpunt positief is – minder duidelijk is.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 1 een aantal substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie en het daarmee voor de hand ligt dit zoekgebied als ongeschikt aan te merken.

Zoekgebied 2

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied relatief goed scoort. Op geen van de milieuaspecten wordt negatief (--) gescoord (met uitzondering van radar), al zijn er ook in dit gebied enkele aandachtspunten. Er is relatief weinig (woon)bebouwing aanwezig in dit gebied, waardoor de effecten op leefomgeving beter scoren in vergelijking met de andere zoekgebieden. Tegelijkertijd leidt het open landschap ertoe dat bijvoorbeeld voor slagschaduw weinig of geen sprake is van afscherming en de windturbines goed zichtbaar zullen zijn in de omgeving. Er zijn geen belangrijke NNB gebieden aanwezig in dit zoekgebied, al is er wel sprake van gemeentelijk aangewezen weidevogelbeheergebieden. In een vervolgfase is aanvullend (veld)onderzoek nodig om effecten nader te beoordelen, al worden gezien de gebiedskenmerken op voorhand geen risico’s verwacht die van zodanige omvang zijn dat dit een showstopper kan betekenen voor de realisatie van windenergie.

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit zes windturbines. Een van de mogelijkheden om effecten te verminderen is het reduceren van het aantal windturbines. Daarmee zal de milieubelasting als gevolg van geluid en slagschaduw lager worden.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 2 geen substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie en het daarmee geschikt is om als zoekgebied aan te merken.

Zoekgebied 3

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied op een aantal milieuaspecten belemmeringen kent. De belangrijkste punten zijn de effecten op leefomgeving, veiligheid en ruimtegebruik. Er zijn in dit zoekgebied relatief veel gehinderden per windturbine, vanwege de aanwezigheid van verspreid liggende bebouwing. Daarnaast is er potentieel sprake van cumulatie met andere geluidsbronnen door het nabijgelegen industrieterrein aan de noordzijde van het plangebied. Het industrieterrein zorgt er tevens voor dat het gebied slechter scoort op veiligheid door de mogelijke aanwezigheid van (beperkt) kwetsbare objecten. Verder omvat een deel van het zoekgebied de voormalige stortplaats Vlagheide. De toepassing van een windturbine kan mogelijk conflicteren met de beoogde recreatieve functie van dit gebied. Daarnaast zullen er voor een groot deel van de stortplaats technische uitdagingen zijn om de windturbine met bijbehorende infrastructurele werken te kunnen realiseren. Tot slot ligt er een NNB gebied direct rond de voormalige stortplaats, dat mogelijk invloed ondervindt van de realisatie van een windturbine op deze locatie.

De voorbeeldopstelling die gehanteerd is voor het inzichtelijk maken van de milieuaspecten bestaat uit vier windturbines. Een van de mogelijkheden om effecten te verminderen is het reduceren van het aantal tot drie windturbines. Daarmee zou een van de locaties (op de voormalige stortplaats) af kunnen vallen. Verder is er (beperkte) schuifruimte waardoor de effecten qua externe veiligheid mogelijk gemitigeerd kunnen worden.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 3 enkele substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie. Door de turbineposities anders te kiezen en terug te gaan naar drie in plaats van vier windturbines kunnen deze effecten worden verminderd. Het gebied is daarmee beperkt geschikt om als zoekgebied aan te merken.

Zoekgebied 4A

Uit de effectbeoordeling blijkt dat dit gebied een aantal aandachtspunten kent. Met name op landschappelijke herkenbaarheid van de opstelling wordt negatief gescoord. Door de versnipperde beschikbare ruimte voor windenergie in binnen dit zoekgebied heeft de opstelling geen duidelijke relatie met het onderliggende landschap. Ook scoort dit gebied minder op het aspect geluidbelasting per windturbine. Dit heeft met name te maken met de lintbebouwing aan beide zijden van de windturbines. Hierdoor is er een beperktere schuifruimte. Mitigatie door middel van optimalisatie in de windturbineopstelling is daarmee beperkt. Wel kan het hanteren van een stiller windturbinetype een mitigerende optie zijn. Vanuit natuurperspectief is dit zoekgebied de locatie met de minste ecologische risico’s. Verder scoort het gebied relatief slecht qua netaansluiting omdat het verder gelegen is van een onderstation. Dit is met name van belang voor de financiële haalbaarheid en minder als onderscheidend milieueffect.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat binnen zoekgebied 4A het aspect geluid met name een belemmering vormt. Vooral in relatie tot de beperkte schuifruimte door de omliggende bebouwing. Deze effecten zijn deels te mitigeren door de onderste of bovenste windturbine af te laten vallen en te kiezen voor een stil windturbinetype. Daarmee is dit zoekgebied als beperkt geschikt aan te wijzen.

Zoekgebied 4B

Dit zoekgebied is als variant op zoekgebied 4A opgenomen. Bijzondere aan dit zoekgebied in vergelijking met de andere vier is dat deze gemeentegrens overstijgend is en een deel op het grondgebied van de gemeente Laarbeek valt. Om een logische aaneengesloten windturbineopstelling te kunnen realiseren bestaande uit minimaal drie windturbines is ook het grondgebied in de buurgemeente nodig. Dit betekent wel dat er onzekerheid bestaat over de haalbaarheid van een project in dit zoekgebied, omdat mogelijk niet aan de provinciale eisen kan worden voldaan.

Uit de effectbeoordeling blijkt verder dat dit gebied een aantal aandachtspunten kent. Vanuit het perspectief landschap scoort dit zoekgebied slecht op landschappelijke herkenbaarheid. In het gebied liggen relatief veel verspreid liggende woningen die binnen de L_{den} 45 dB contour van de voorbeeldopstelling vallen. Dit heeft net als in 4A met name te maken met de lintbebouwing aan beide zijden van de windturbines. Hierdoor is er een beperktere schuifruimte. Mitigatie door middel van optimalisatie in de windturbineopstelling is daarmee beperkt. Wel kan het hanteren van een stiller windturbinetype of het af laten vallen van de onderste of bovenste positie een mitigerende optie zijn. Tot slot ligt een hoogspanningsverbinding en buisleiding aan de zuidzijde van het zoekgebied. De buisleiding zorgt mogelijk voor beperkingen voor de ruimte voor windturbines in dit deel van het zoekgebied, waardoor dit licht negatief scoort.

Op basis van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat zoekgebied 4B enkele substantiële belemmeringen kent voor de realisatie van windenergie. Met name de beperkte schuifruimte door de omliggende bebouwing in relatie tot geluidseffecten kan een probleem opleveren. Het feit dat ook het grondgebied van de buurgemeente nodig is voor een logische aaneengesloten windturbineopstelling maakt realisatie echter onzekerder. Daarmee is dit zoekgebied als beperkt geschikt aan te wijzen.

15.4 Leemten in kennis en informatie

In deze paragraaf is aangegeven welke informatie bij het opstellen van het planMER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- Zoals toegelicht in kader 6.1 bestaat er momenteel een onzekere situatie rond de milieunormen voor windturbines waar het de aspecten geluid, slagschaduw en lichtschittering en externe veiligheid betreft. Er loopt hiertoe momenteel een landelijke planMER procedure die de basis zal vormen voor een herziening van het Activiteitenbesluit. Dit proces loopt gedurende het opstellen van het planMER windenergie Meierijstad. De uiteindelijke normen kunnen gevolgen hebben voor de realiseerbaarheid van windenergie binnen de verschillende alternatieven in dit planMER. Om hiermee zo goed mogelijk rekening te houden zijn de milieueffecten op de aspecten geluid, slagschaduw en lichtschittering en externe veiligheid breed beoordeeld, waarbij niet alleen naar de huidige (en oude) normering gekeken is.

- Omdat turbineafmetingen en exacte locaties nog niet bekend zijn in deze fase, zijn effecten op ecologie niet exact te bepalen in deze fase. Wel kunnen locaties onderling vergeleken worden op de kans op bepaalde effecten, maar resteert een opgave om nauwkeuriger de effecten te bepalen op ecologie wanneer een locatie verder wordt ontwikkeld voor windenergie. Daarbij is cumulatie met eventueel andere windturbines in de nabijheid van belang.
- Voor de bepaling van effecten van windturbines op de bodem zijn exacte gegevens van windturbines, fundaties en grondgegevens benodigd die nog niet bekend zijn in dit stadium van het opstellen van het planMER. Er is gewerkt met conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet zijn onderschat. Op voorhand valt niet geheel uit te sluiten dat de plaatsing van windturbines bemoeilijkt wordt door de grondeigenschappen. Dit zal in een later stadium, wanneer bekend is welk type windturbine wordt gekozen en aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd, aangetoond dienen te worden. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door andere fundatietechnieken toe te passen, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft geen invloed op de besluitvorming.
- Ook exacte gegevens over het kabeltracé, de opstelplaatsen en toegangswegen zijn in deze fase van het planMER nog niet bekend. De effecten hiervan zijn over het algemeen beperkt en goed beheersbaar. Deze aspecten zijn niet van invloed op de alternatievenvergelijking in dit planMER, noch op de besluitvorming.
- Bij het opstellen van dit planMER is niet bekend welk windturbinetype en op welke exacte locaties uiteindelijk geplaatst zullen worden.[69] Daarom is bij de effectbepaling uitgegaan van een logische voorbeeldopstelling en een maximale ‘vulling’ van potentieel geschikte locaties en is gekozen om te zoeken naar optimalisatiemogelijkheden. Een dergelijke maximale vulling leidt ertoe dat geen sprake kan zijn van onderschatting van milieueffecten.
- Omdat regelmatig nieuwe windturbinetypes op de markt komen, met verschillende ashoogtes, rotordiameters en vermogens, is het voorstelbaar dat er windturbines worden geplaatst die afwijken van de afmetingen van de turbines die in dit planMER zijn gebruikt. Omdat gewerkt is met een maximale vulling van locaties met windturbines kan hierbij geen sprake zijn van onderschatting en is het belangrijkste voor dit planMER dat locaties onderling vergelijkbaar zijn. Voor elke locatie is dan ook hetzelfde type windturbine gehanteerd.
- Met name voor het aspect landschap is het bepalend welke locaties wel en niet worden ontwikkeld, windturbines op verschillende locaties onderlinge relaties kunnen hebben en daarmee een effect op landschap. Er is op een geaggregeerd niveau in het hoofdstuk landschap ingegaan op de samenhang tussen locaties.

15.5 Evaluatie en monitoring

Het bevoegd gezag is op basis van artikel 7.39 van de Wet milieubeheer verplicht een evaluatieprogramma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten. De opzet voor een evaluatieprogramma kan gebaseerd worden op de geconstateerde leemten in kennis. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken.

[69] De uiteindelijke keuze voor gebieden, locaties daarbinnen en specifieke windturbinetypes wordt pas later gemaakt.

Bijlage 1 Begrippenlijst

Alternatief
Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

Ashoogte
De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Autonome ontwikkeling
Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook ‘referentiesituatie’.

Bevoegd gezag
In het kader van de Wet Milieubeheer (Wm) en de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro): één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.)
Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport (niet verplicht) en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieu0effectrapport.

Mitigatie
Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

Milieueffectrapportage (m.e.r.)
De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER
Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

MW
Megawatt = 1.000 kilowatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen.

Plangebied
Dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een van de alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied/zoekgebied.

Regionale energiestrategie (RES)
De RES is een instrument om gezamenlijk te komen tot keuzes voor de opwekking van duurzame elektriciteit, de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en de daarvoor benodigde opslag en energie infrastructuur. Hiertoe is Nederland opgedeeld in 30 energie-regio' s op initiatief van gemeenten, provincies en waterschappen.

Referentiesituatie
De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. Dit is de situatie waarbij het voornemen niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van het voornemen. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven

Rotordiameter
De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Studiegebied
Dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied/zoekgebied.

Tiphoogte
Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.

Wettelijke overlegpartners
Overlegpartners die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER. Hierbij kan gedacht worden aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), het waterschap en eventueel buurgemeenten en provincie(s).

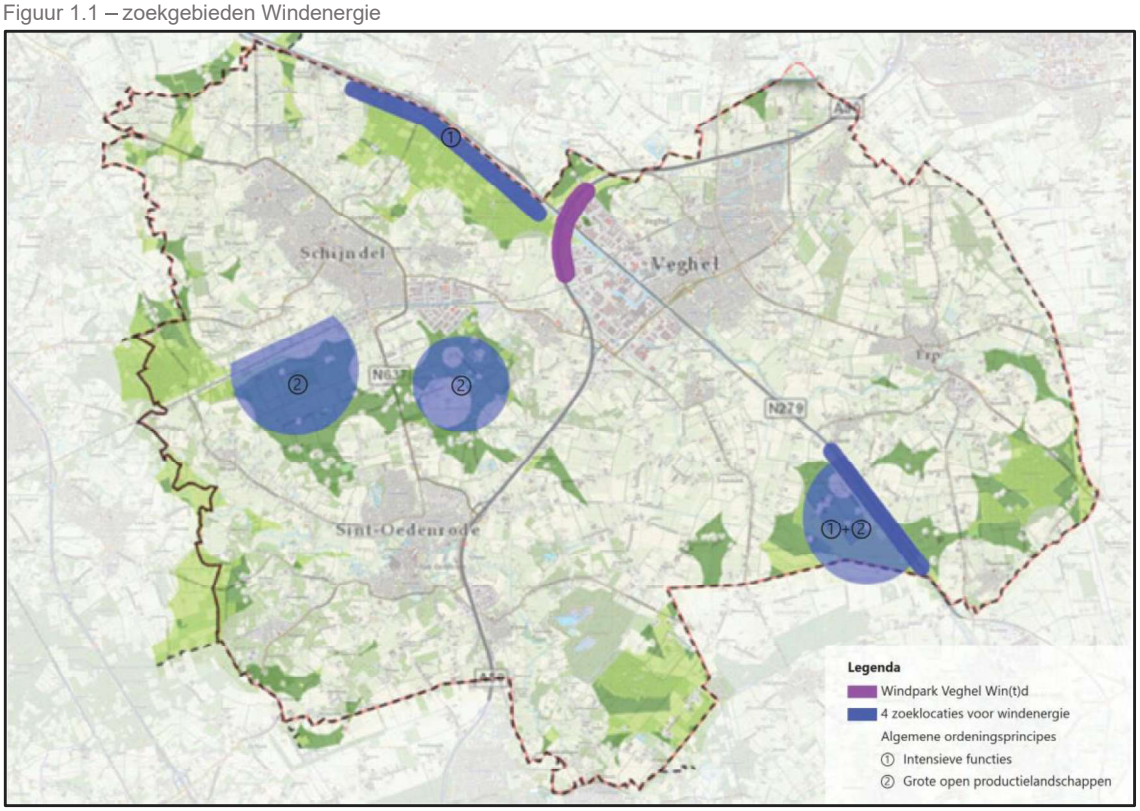
Bijlage 2 Analyse zoekgebieden

1 Analyse zoekgebieden

1.1 Inleiding en achtergrond

Door de gemeente Meierijstad is in 2019 een afwegingskader voor zonneparken, en een globale locatieverkenning voor windparken opgesteld.[1] Hieruit zijn vier gebieden door de gemeenteraad vastgesteld als zoekgebied voor de mogelijke ontwikkeling en exploitatie van windenergie. Deze gebieden zijn aangegeven in blauw in Figuur 1.1. Daarnaast is er momenteel een windpark in ontwikkeling (Windpark Veghel Win(t)d, in paars aangegeven in de figuur.

Figuur 1.1 – zoekgebieden Windenergie

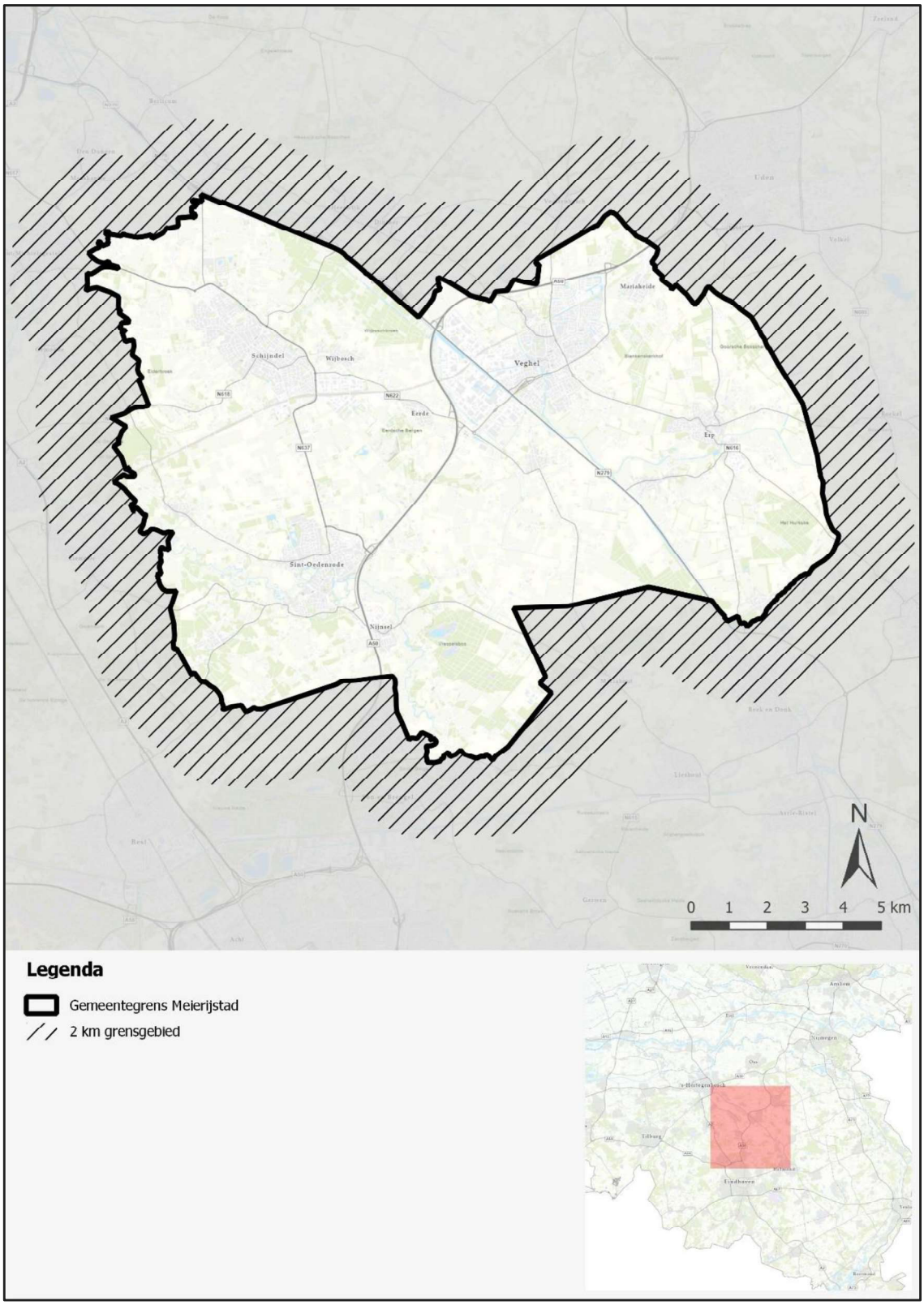


Bron: De Toekomst van Zon en Wind in Meierijstad, 18 november 2019, Over Morgen, Royal HaskoningDHV, Gemeente Meierijstad

In maart 2021 is een actualisatie uitgevoerd van de ruimtelijke belemmeringenanalyse als voorbereiding op het planMER. In deze actualisatie is aan de hand van de meest recente ontwikkelingen op windenergiegebied gekeken naar de mogelijkheden en is tevens uitvoering gegeven aan een motie van de gemeenteraad om ook de mogelijkheden in samenhang met buurgemeenten te verkennen. Hiermee zijn gebieden binnen de gemeente Meijerijstad geïdentificeerd waar geen directe belemmeringen voor windturbines bestaan. Concreet is daarnaast gekeken naar een zone van 2 kilometer rondom de gemeentegrens van Meierijstad om mogelijke gemeentegrensoverschrijdende zoekgebieden te verkennen (zie Figuur 1.2).

[1] De Toekomst van Zon en Wind in Meierijstad, 18 november 2019, Over Morgen, Royal HaskoningDHV, Gemeente Meierijstad

Figuur 1.2 – Zone van 2 kilometer rondom de gemeente Meierijstad



1.2 Uitgangspunten analyse

In de ruimtelijke belemmeringenanalyse zijn relevante omgevingsaspecten in kaart gebracht die mogelijk een ‘harde’ of ‘zachte’ belemmering vormen voor de ontwikkeling van windenergie. Harde belemmeringen zijn aspecten waarbij sprake is van aan te houden toetsafstanden die afgeleid zijn van wet- en regelgeving, en daarin opgenomen normen. Binnen deze toetsafstanden is het plaatsen van een windturbine in principe niet mogelijk. Buiten deze toetsafstanden kan worden voldaan aan de wettelijke eisen, eventueel met beperkte maatregelen. Zachte belemmeringen zijn aspecten die randvoorwaarden met zich mee brengen óf aandachtspunten vormen bij de verdere uitwerking van plannen voor windenergie, en maken de plaatsing van windturbines in bepaalde situaties mogelijk.
De afstand die tot de verschillende omgevingsaspecten moet worden aangehouden, en de belemmering die ze daarmee vormen voor windturbines, is vaak afhankelijk van de turbineafmetingen. In de analyse is uitgegaan van een referentieturbine waarvan de kenmerken in Tabel 1.1 zijn weergegeven. Deze referentieturbine komt overeen met IEC windklasse III en past bij het heersende windklimaat in de gemeente Meijerijstad.

Tabel 1.1 - Kenmerken referentieturbine

Kenmerk	**Uitgangspunt**
Ashoogte	140 meter
Rotordiameter	160 meter
Halve rotordiameter (wieklengte)	80 meter
Tiphoogte	220 meter
Vermogen (maximaal)	4,5 MW

Onderstaande omgevingsaspecten zijn in de analyse meegenomen. De daaruit voortkomende belemmeringen voor windturbines staan in Tabel 1.2 Hierbij is vermeld of het gaat om een harde of zachte belemmering, de toetsafstand en het uitgangspunt, én een onderbouwing daarvan.

- Hinder: geluid en slagschaduw;
- Externe veiligheid;
- Luchtvaart;
- Natuur;
- Landschap en erfgoed.

Kader 1.1 - Nuancering in belemmeringen

De aangegeven belemmeringen zijn een goede indicatie om inzicht te krijgen in locaties waar windturbines naar verwachting mogelijk kunnen zijn. Dit betekent niet per definitie dat windturbines onmogelijk zijn op andere locaties. Een windpark ontwikkelen is altijd maatwerk. Het realiseren van een windpark binnen het Natuur Netwerk Brabant (NNB) is bijvoorbeeld mogelijk, mits dit zich nabij grootschalige infrastructuur bevindt. Aan de andere kant betekent het ook dat gebieden ‘vrij van belemmeringen’ bij nader onderzoek toch niet geschikt kunnen blijken. De analyse in deze bijlage is dus een eerste verkenning om de meest kansrijke locaties te kunnen selecteren voor vervolgonderzoek in het planMER.

Tabel 1.2 – Belemmeringen voor windturbines met uitgangspunten en toetsafstanden.

Omgevingsaspect	Belemmering	Belemmering hard of zacht	Toetsafstand	Uitgangspunt	Onderbouwing
Algemeen	Algemeen	Hard	n.v.t.	Minimaal drie windturbines per windpark	Het niet toestaan van solitaire turbines is een uitgangspunt in de Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant. Locaties voor meer dan 3 turbines zijn echter lastiger te vinden dan locaties voor een enkele turbine.
Hinder; geluid	Woningen	Hard	400 meter	Vuistregel	Bij een afstand van 400 meter is in de praktijk de optredende geluidbelasting vrijwel altijd zodanige dat – eventueel met beperkte mitigerende maatregelen – sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat ter plaatse van gevoelige objecten.
Hinder; geluid	Andere objecten	Hard	400 meter	Vuistregel	
Hinder; geluid	Gevoelige terreinen	Hard	400 meter	Vuistregel	
Hinder; geluid	Stiltegebieden	Hard	n.v.t.	Beperkingen binnen en in de buurt van werkingsgebied stiltegebied.	Binnen het werkingsgebied Stiltegebied geldt een streefwaarde van 40 dB(A) LAeq, 24 uur (omgevingsverordening provincie Noord-Brabant). Er liggen geen stiltegebieden in of dicht in de buurt van de gemeente Meierijstad. Hier
Hinder; geluid	Gevoelige objecten op gezoneerd industrieterrein	Hard	220 meter	Vuistregel	Woningen op een geluidgezoneerd bedrijventerrein zijn niet geluidgevoelig en krijgen minder bescherming tegen geluid. In het kader van de goede ruimtelijke ordening moet echter nog wel sprake zijn van een goed woon- en leefklimaat. Daarom wordt hier ook tot deze objecten een afstand van de tiphoogte aangehouden.
Hinder; slagschaduw	Schaduw	Hard	400 meter	Vuistregel	Buiten een afstand van 400 meter treedt slagschaduw nog steeds op. Dit kan met mitigerende maatregelen echter worden opgelost, zonder dat de financiële haalbaarheid van een turbine direct in het geding komt. Een grotere afstand hanteren is daarom onnodig beperkend.
Externe veiligheid	Kwetsbare objecten	Hard	220 meter	Tiphoogte	Een goede vuistregel om aan te houden bij kwetsbare objecten is een tiphoogte afstand. Hiermee wordt in vrijwel alle gevallen aan de geadviseerde veiligheidsafstanden uit de Handreiking Risicozonering Windturbines voldaan. Een andere mogelijkheid is de werpafstand bij nominaal toerental, die kleiner kan uitvallen.
Externe veiligheid	Beperkt kwetsbare objecten	Hard	80 meter	Halve rotordiameter	Met een halve rotordiameter afstand tot beperkt kwetsbare objecten wordt in vrijwel alle gevallen aan de wet- en regelgeving voldaan.
Externe veiligheid	Rijkswegen	Hard	80 meter	Halve rotordiameter	Met een halve rotordiameter afstand tot de rand van de wegverharding bij Rijkswegen wordt in vrijwel alle gevallen aan de wet- en regelgeving voldaan.
Externe veiligheid	Overige wegen	Hard	10 meter	Halve turbinefundatie	Alhoewel geen afstand aangehouden hoeft te worden in het kader van de externe veiligheid, zoals bij Rijkswegen, wordt in deze analyse een halve

Omgevingsaspect	Belemmering	Belemmering hard of zacht	Toetsafstand	Uitgangspunt	Onderbouwing
					turbinefundatie afstand aangehouden. Het is immers niet mogelijk om een turbine op de weg te plaatsen.
Externe veiligheid	Spoorwegen	Hard	87,85 meter	Halve rotordiameter + 7,85 meter	Dit is de door Prorail gehanteerde minimale afstand. De spoorweg op de kaarten is inmiddels verwijderd, maar de gronden zijn nog wel als zodanig (spoorweg, of rail verkeer) bestemd in de verschillende bestemmingplannen. Dit heeft beperkte invloed op zoekgebied Rooische Heide / Schijndelse Heide.
Externe veiligheid	Waterwegen	Hard	80 meter	Halve rotordiameter	Met een halve rotordiameter afstand tot waterwegen wordt in vrijwel alle gevallen aan de wet- en regelgeving voldaan.
Externe veiligheid	Hoogspanningskabel	Hard	220 meter	Tiphoogte	Een tiphoogte afstand tot hoogspanningskabels of buisleidingen is in vrijwel alle gevallen genoeg om aan de wet- en regelgeving te voldoen. Het is in de praktijk vaak mogelijk om de werpafstand bij nominaal toerental aan te houden, die kleiner kan uitvallen. Dit dient echter altijd in overleg met de leidingeigenaar te zijn.
Externe veiligheid	Buisleiding	Hard	220 meter	Tiphoogte	
Luchtvaart	Aanvliegfunnels	Hard	n.v.t	Beperkingen binnen deze zone	Aanvliegfunnels van luchthavens kennen harde bouwhoogtebeperkingen, daarbuiten zijn toetsingsvlakken een aandachtspunt, maar geen no-go.
Luchtvaart	Radarverstoring	Hard	n.v.t	Beperkingen binnen deze zone	Voor een dergelijke toetsing zijn gegevens nodig van exacte locaties en exacte afmetingen van windturbines. In deze fase van het zoeken naar potentieel kansrijke gebieden zijn er nog vele varianten denkbaar, zodat een radarverstoringstoets pas zin heeft als er meer duidelijkheid is over onder welke voorwaarden windenergie wordt mogelijk gemaakt en in welke gebieden. Dit zal daarom pas in het kader van het planMER zelf worden uitgevoerd. Radarverstoring is in deze bijlage dus nog niet als harde belemmering voor windturbines gehanteerd.
Natuur	N2000 invloedszone	Zacht		Beperkingen binnen deze invloedszone	Er zijn geen Natura 2000-gebieden in de gemeente aanwezig. Er is geen wettelijk bepaalde standaardafstand gedefinieerd voor de invloedszone van een Natura2000-gebied tot windturbines. Windturbines kunnen via externe werking wel een effect hebben op Natura 2000-gebieden. Of er zogenoemde externe werking optreedt dient te worden vastgesteld door middel van ecologisch onderzoek.
Natuur	Natuur Netwerk Brabant	Hard	n.v.t	Beperkingen binnen deze zone	Uit de Verordening Ruimte blijkt dat windturbines niet gerealiseerd mogen worden binnen het NNB (en is dus een harde belemmering voor windturbines), met uitzondering van locaties grenzend aan grootschalige infrastructuur (hoofdwegen, spoorwegen, waterwegen).

Omgevingsaspect	Belemmering	Belemmering hard of zacht	Toetsafstand	Uitgangspunt	Onderbouwing
Cultuurhistorie	Werelderfgoed	Zacht	n.v.t	Aandachtspunten nabij waardevolle objecten	
Cultuurhistorie	Stads- en dorpsgezichten	Zacht	n.v.t	Aandachtspunten nabij beschermde stads- en dorpsgezichten	

1.3 Selectie van mogelijke zoekgebieden

De harde belemmeringen worden in verschillende kaartbeelden (Figuur 1.3Figuur 1.3 t/m Figuur 1.6Figuur 1.6) weergegeven en vormen gezamenlijk een belemmeringenkaart (Figuur 1.7Figuur 1.7). Hieruit is af te leiden waar fysiek ruimte is voor windturbines. Gebieden die vrij zijn van belemmeringen vormen kansen voor de ontwikkeling van windenergie. Omdat windenergie als uitzondering vanwege het zwaarwegende maatschappelijke belang wél binnen Natuur Netwerk Brabant (NNB) gebieden ontwikkeld kan worden als dit langs hoofdinfrastructuur gebeurt (conform de provinciale omgevingsverordening), is ondanks de ligging in het NNB ook zoekgebied Wijboschbroek in potentie geschikt voor windturbines vanwege de ligging langs de Zuid-Willemsvaart. Daarvoor is wel een compensatieverplichting opgenomen.

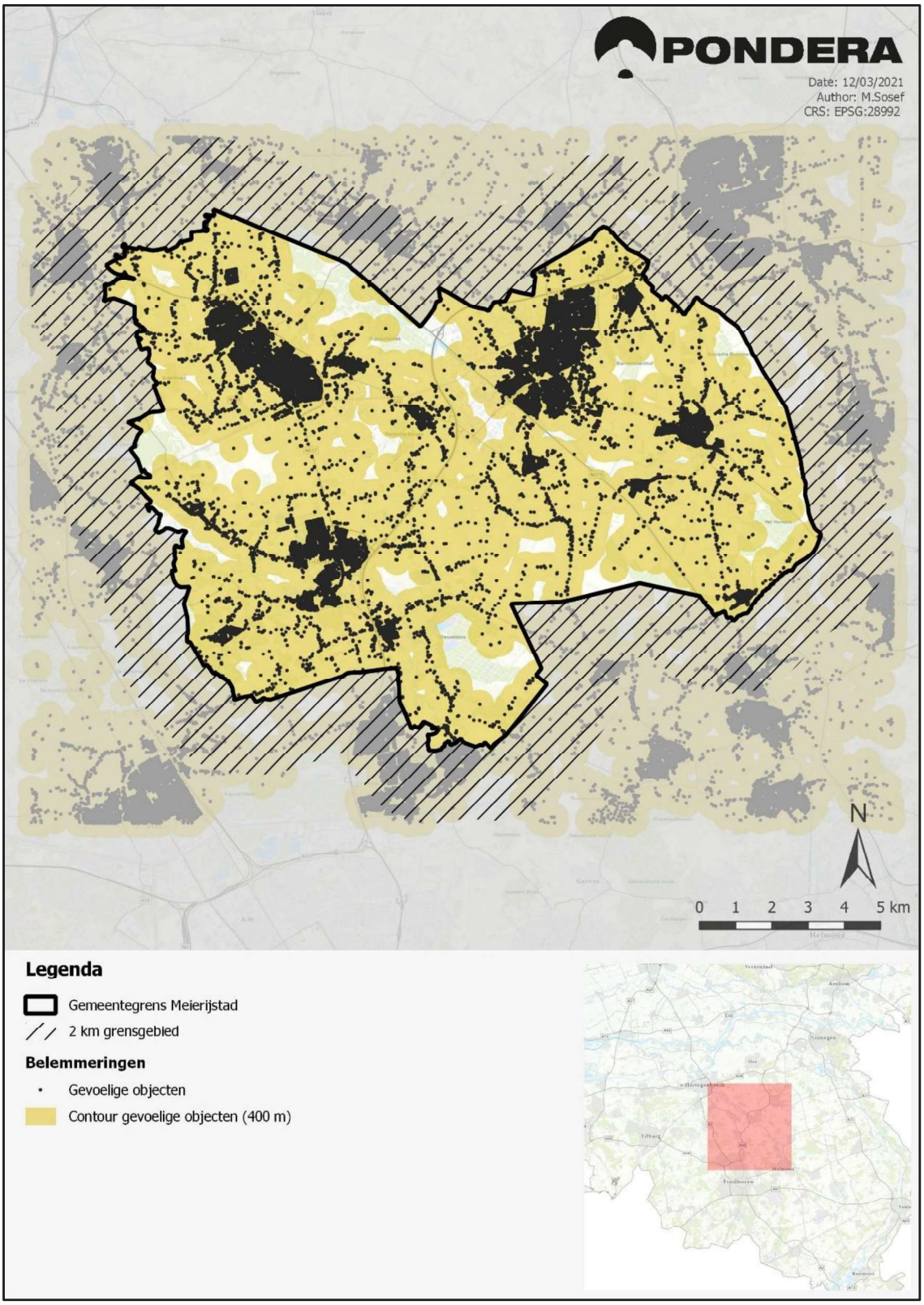
Kader 1.2 - Veghel Win(t)d

Binnen de gemeente is momenteel Windpark Veghel Win(t)d in ontwikkeling, gelegen langs de A50 ten noordwesten van Veghel. Deze locatie komt ook naar voren uit de belemmeringsanalyse en de verkenning uit 2019, maar is derhalve niet als zoekgebied meegenomen.

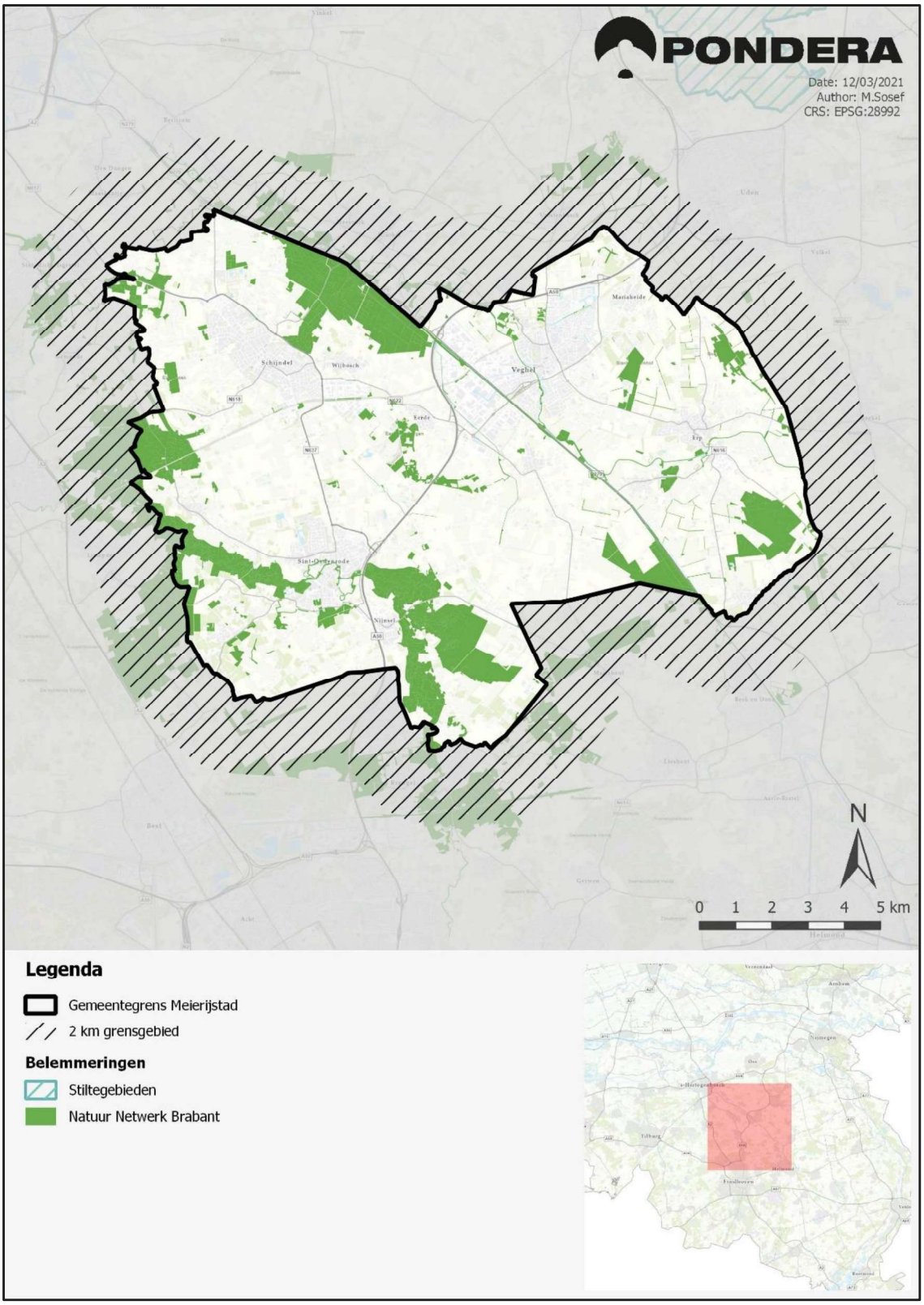
Omdat een windpark uit minimaal drie windturbines moet bestaan (conform de provinciale omgevingsverordening) is gezocht naar locaties met voldoende ruimte om op een logische manier drie windturbines of meer mogelijk te maken. Hierbij is rekening gehouden met de benodigde tussenafstand van idealiter vier keer de rotordiameter (4 x 160 meter = 640 meter).
Een locatie kan als zoekgebied aangemerkt worden indien:

- Er voldoende belemmeringsvrije ruimte aanwezig is;
- Binnen deze ruimte of ruimtes een samenhangende opstelling van minimaal drie windturbines mogelijk is in een lijn of cluster;
- De windturbines in een locatie op min of meer gelijke onderlinge afstand kunnen worden gepositioneerd.

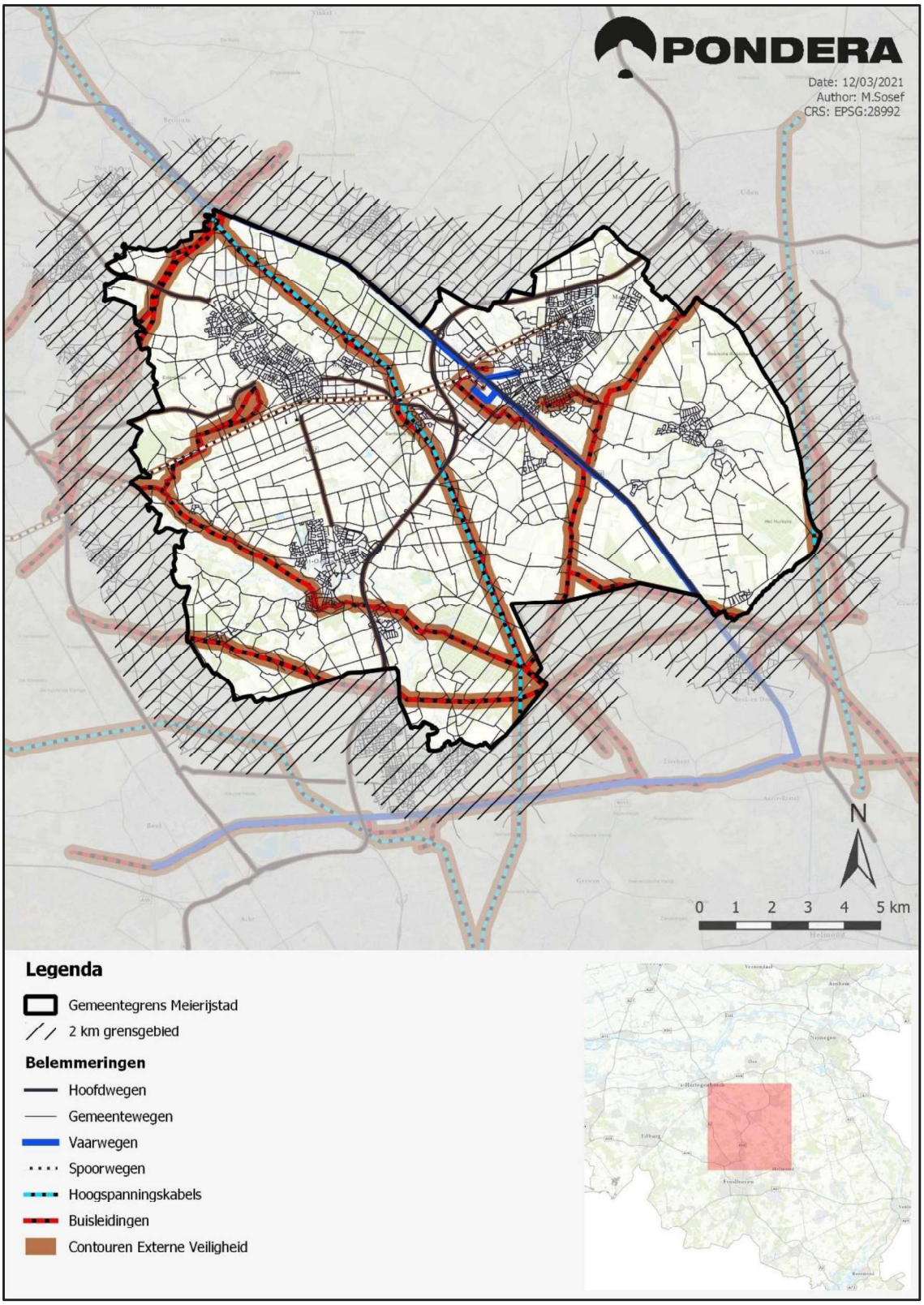
Figuur 1.3 – Geluid- en slagschaduwgevoelige objecten en contouren



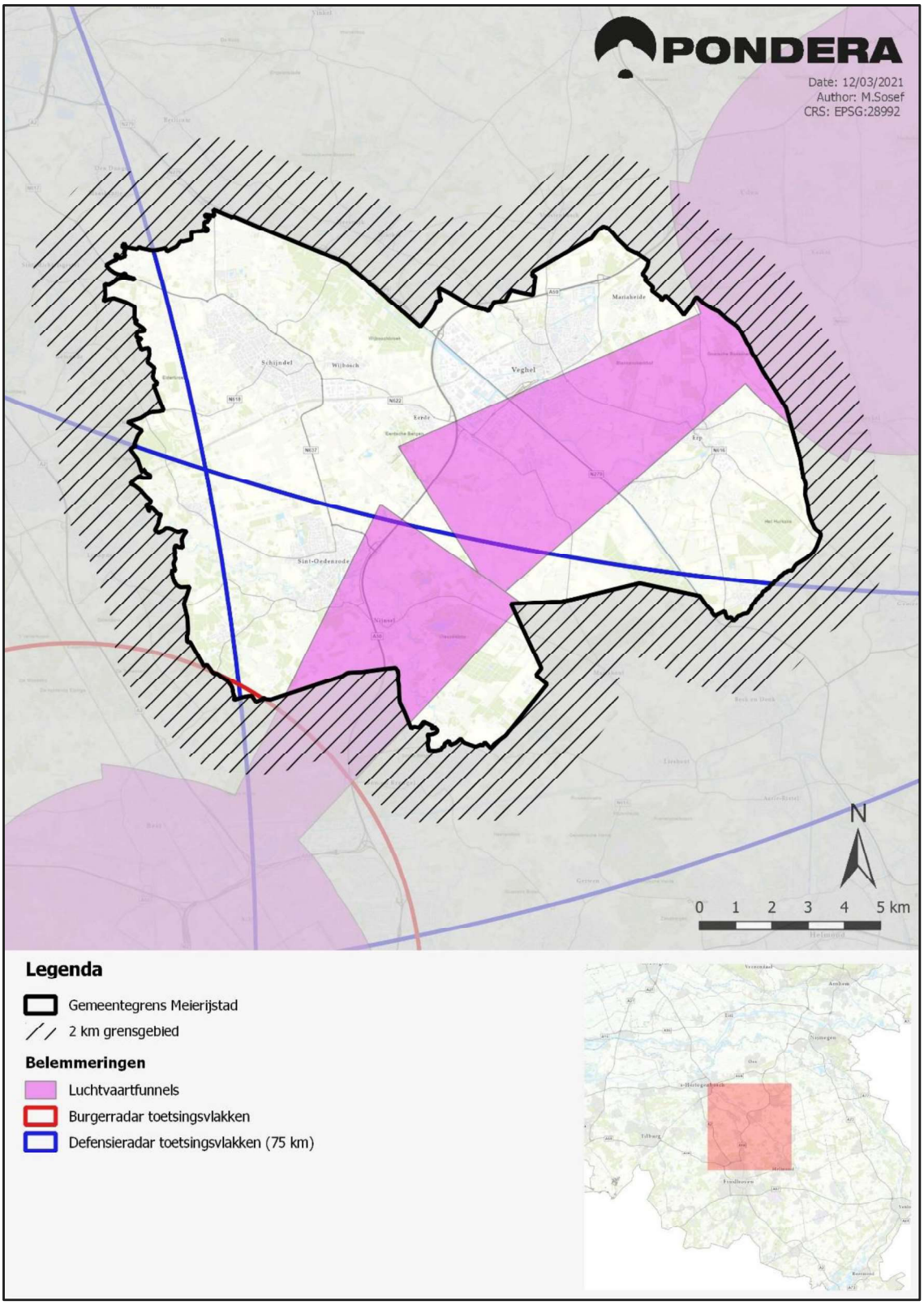
Figuur 1.4 – Natuurgebieden (NNB)



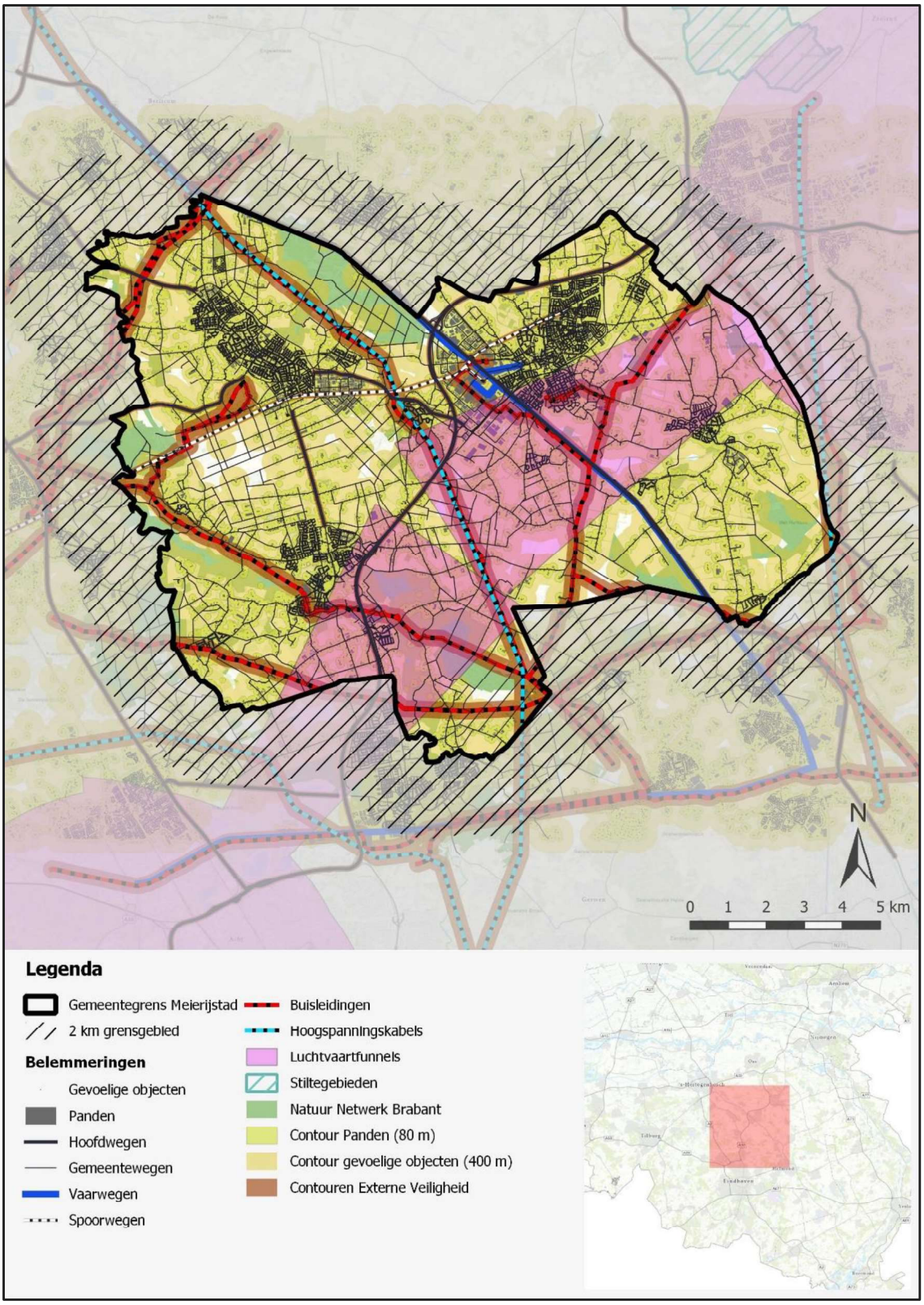
Figuur 1.5 – Externe veiligheid beperkingen



Figuur 1.6 – Luchtvaart en radar



Figuur 1.7 - Aanwezige ruimtelijke belemmeringen



1.4 Resultaten

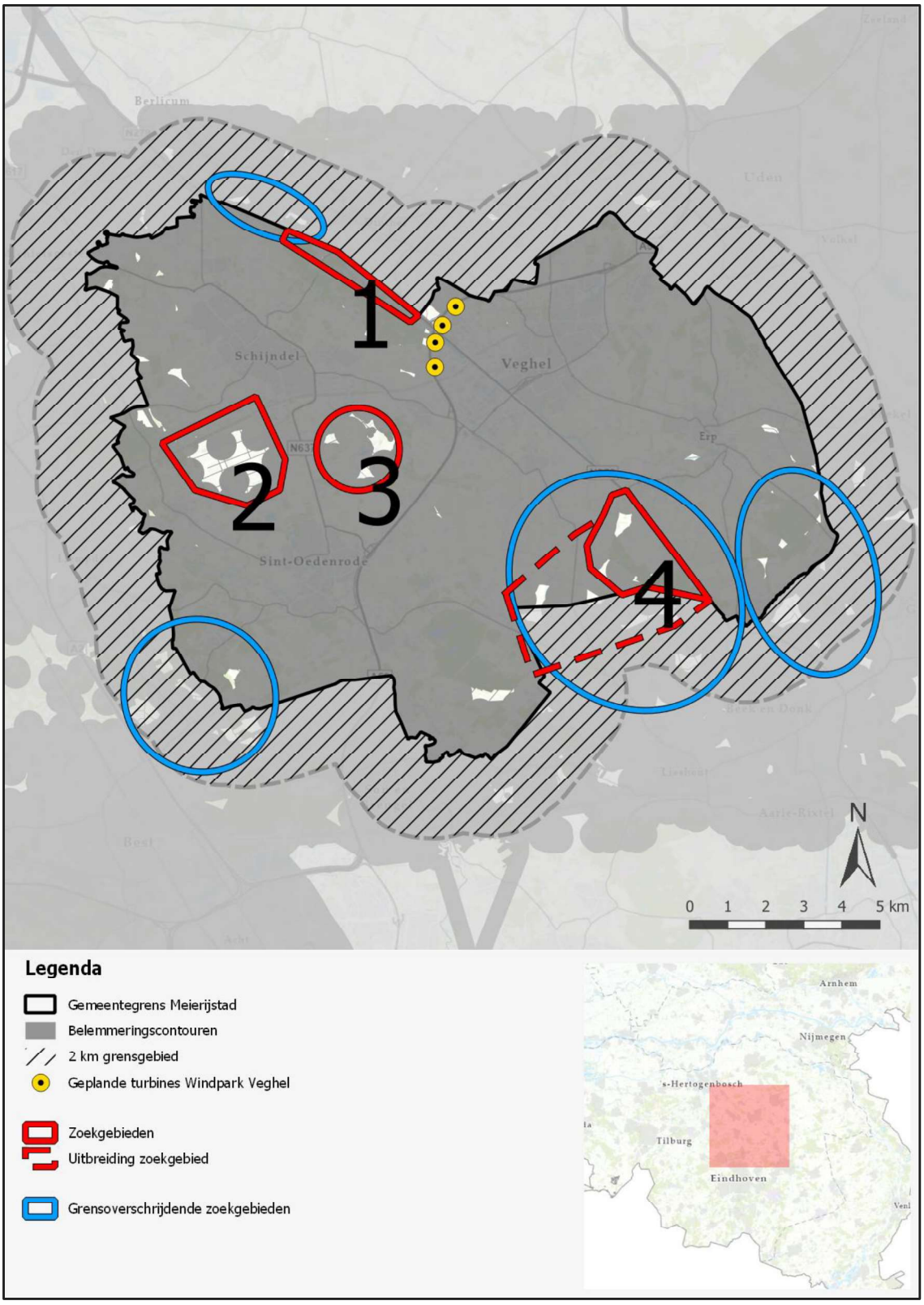
In Figuur 1.7 zijn alle belemmeringen samengevat in één kaart. Hierin zijn de gebieden die in eerste instantie vrij zijn van harde belemmeringen in wit/transparant aangegeven.

Op basis van deze analyse zijn, overeenkomstig met de verkenning uit 2019 maar in meer detail, dezelfde vier zoekgebieden geïdentificeerd, én mogelijk één extra zoekgebied langs de oostgrens van de gemeente[2]. Deze gebieden zijn met een rode lijn omkaderd. Hierbinnen liggen mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie (zie Figuur 1.8). Vier van deze zoekgebieden liggen geheel binnen de gemeente Meierijstad, één zoekgebied ligt op de gedeelde grens met de buurgemeente Laarbeek. Er zijn daarnaast enkele witte vlekken die niet zijn aangemerkt als zoekgebied. Deze zijn afgevallen omdat hier niet genoeg ruimte is voor een logische turbineopstelling van minimaal 3 turbines.

Ook is gekeken naar mogelijkheden voor grensoverschrijdende zoekgebieden. Door middel van de blauwe cirkels zijn alle potentieel kansrijke gebieden voor een grensoverschrijdende opstelling van turbines weergegeven. Behalve gemeente Laarbeek hebben de buurgemeentes aangegeven hier geen potentie in te zien. Dat is de reden dat alleen bij locatie het Lijnt ook het gebied in de gemeente Laarbeek wordt meegenomen als zoekgebied.

[2] Dit gebied ligt echter in de nabijheid van vliegbasis Volkel (binnen de 500 voet normhoogte CTR), waardoor realisatie van windenergie hier vanuit radarbeperkingen naar verwachting lastig is binnen de huidige wet- en regelgeving.

Figuur 1.8 – Mogelijke zoekgebieden



Het gaat om de volgende 4 zoekgebieden:

1. Wijboschbroek langs de Zuid-Willemsvaart/ N279;
2. Rooische heide/Schijndelsche heide ten westen van de Schijndelseweg;
3. Schijndelsche heide ten oosten van de Schijndelseweg;
4. Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279;

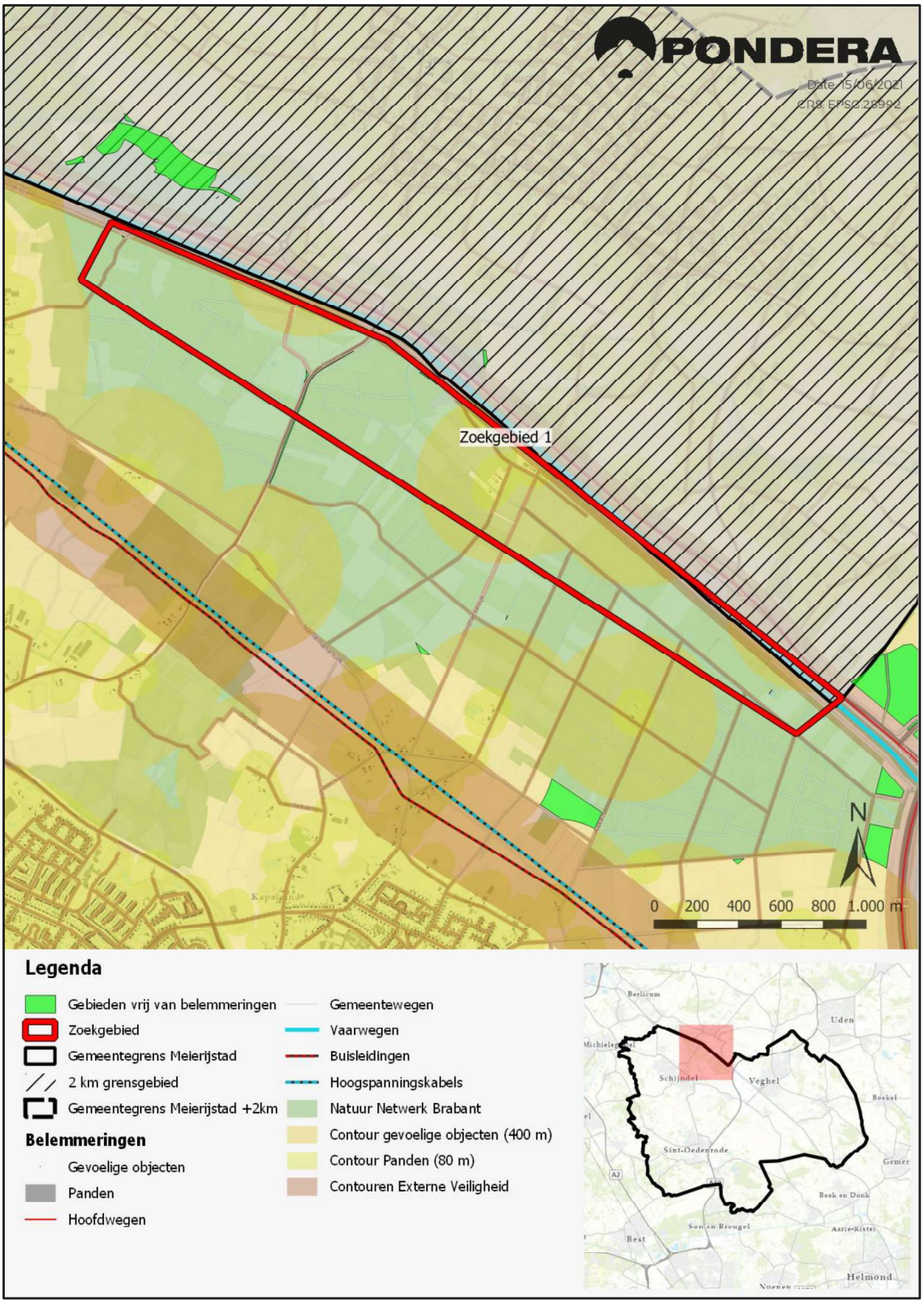
Hieronder volgt een nadere beschrijving van de verschillende zoekgebieden.

Zoekgebied 1: Wijboschbroek

Dit zoekgebied ligt ten zuiden van de Zuid-Willemsvaart en wordt ruwweg begrensd tussen de snelwegbrug over het kanaal en de bedrijven nabij de Sluis van Schijndel. Aan de zuidzijde is de begrenzing globaal weergegeven, maar wordt deze voornamelijk bepaald door een aanwezige ondergrondse buisleiding.

Het gebied bestaat vrijwel volledig uit bosgebied en enkele akkers, met weinig (woon) bebouwing. Er zijn enkele kleinere verharde wegen en meerdere onverharde wegen die het gebied doorkruisen. Het gebied is grotendeels aangewezen als NNB. Dit vormt dan ook de primaire belemmering. Voor windenergie is echter een uitzondering mogelijk langs hoofdinfrastructuur, zoals het naast gelegen kanaal. In Figuur 1.9 is het zoekgebied weergegeven. Een belangrijk aandachtspunt - naast de status als natuurgebied - vormt de afwezigheid van infrastructuur in dit gebied om de windturbines te kunnen bouwen en ontsluiten.

Figuur 1.9 - Zoekgebied 1: Wijboschbroek

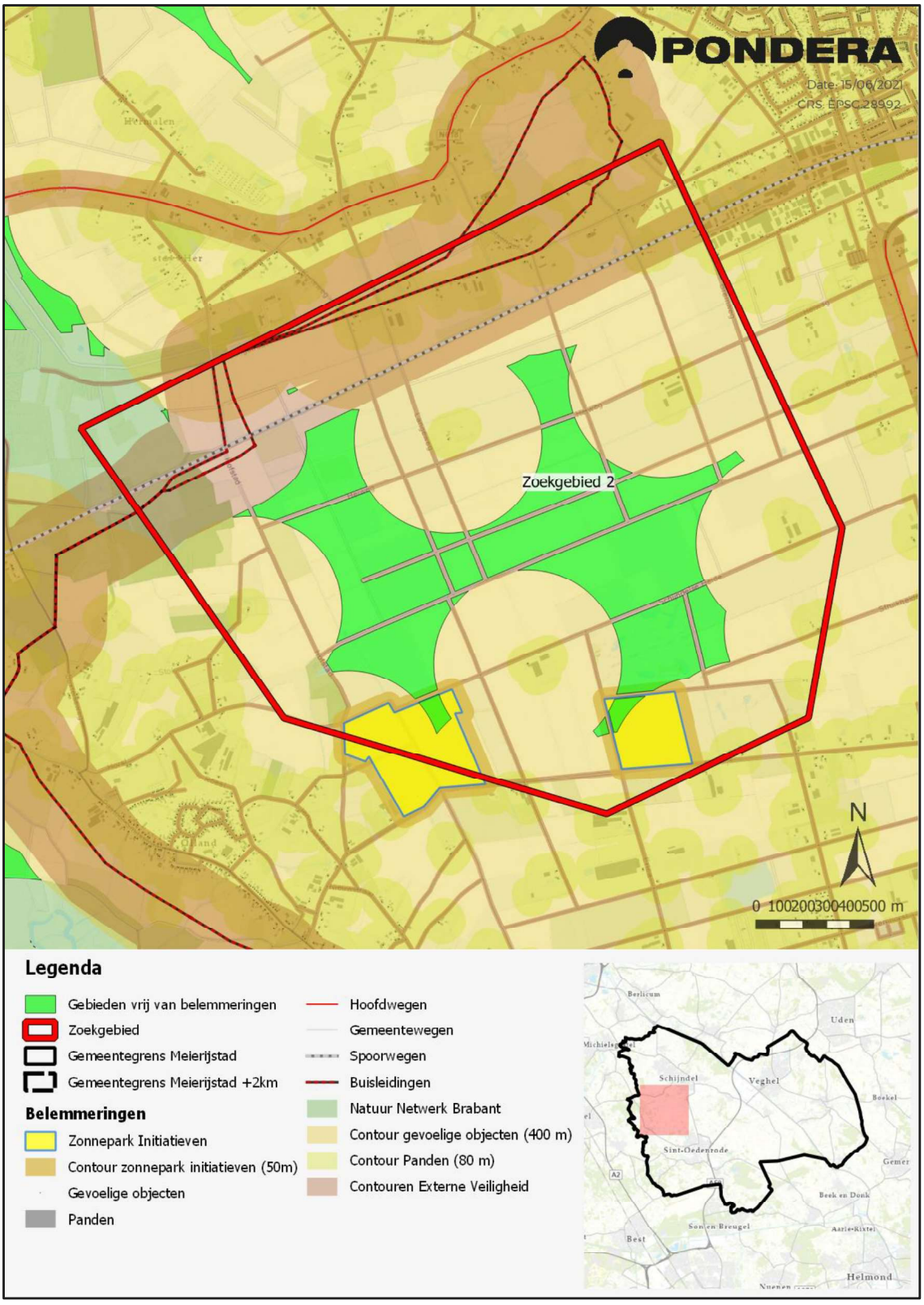


Zoekgebied 2: Rooische Heide / Schijndelse Heide

Dit zoekgebied ligt ten zuiden van de voormalige spoorlijn (Duits lijntje) en wordt aan de zuidzijde grofweg begrensd door de weg Schootsedijk. Aan de westzijde vormt de Hofstad/Scheperweg de begrenzing en aan de oostzijde vormt de Bremweg en het verlengde daarvan in zuidelijke richting de begrenzing.

Het gebied bestaat grotendeels uit open akker- en grasland waarin verschillende vrij liggende boerderijen aanwezig zijn. De percelen worden vaak omzoomd door bomenrijen langs lange rechte wegen, wat het gebied een rationeel verkaveld karakter geeft. Het dorp Olland is de dichtstbij gelegen woonkern op circa 750 meter ten oosten van het gebied. Aan de noordoostzijde ligt het industrieterrein Rooiseheide aan de rand van Schijndel. Langs de Schijndelse Heide en Schootsedijk is een golfbaan (Golf & Country course Sint Oedenrode) aanwezig en er zijn enkele zonneparken voorzien in dit gebied. Het gebied wordt als ‘vrijwillig weidevogelgebied beheert’, wat een aandachtspunt betekent voor het vervolgonderzoek. In Figuur 1.10 is het zoekgebied weergegeven.

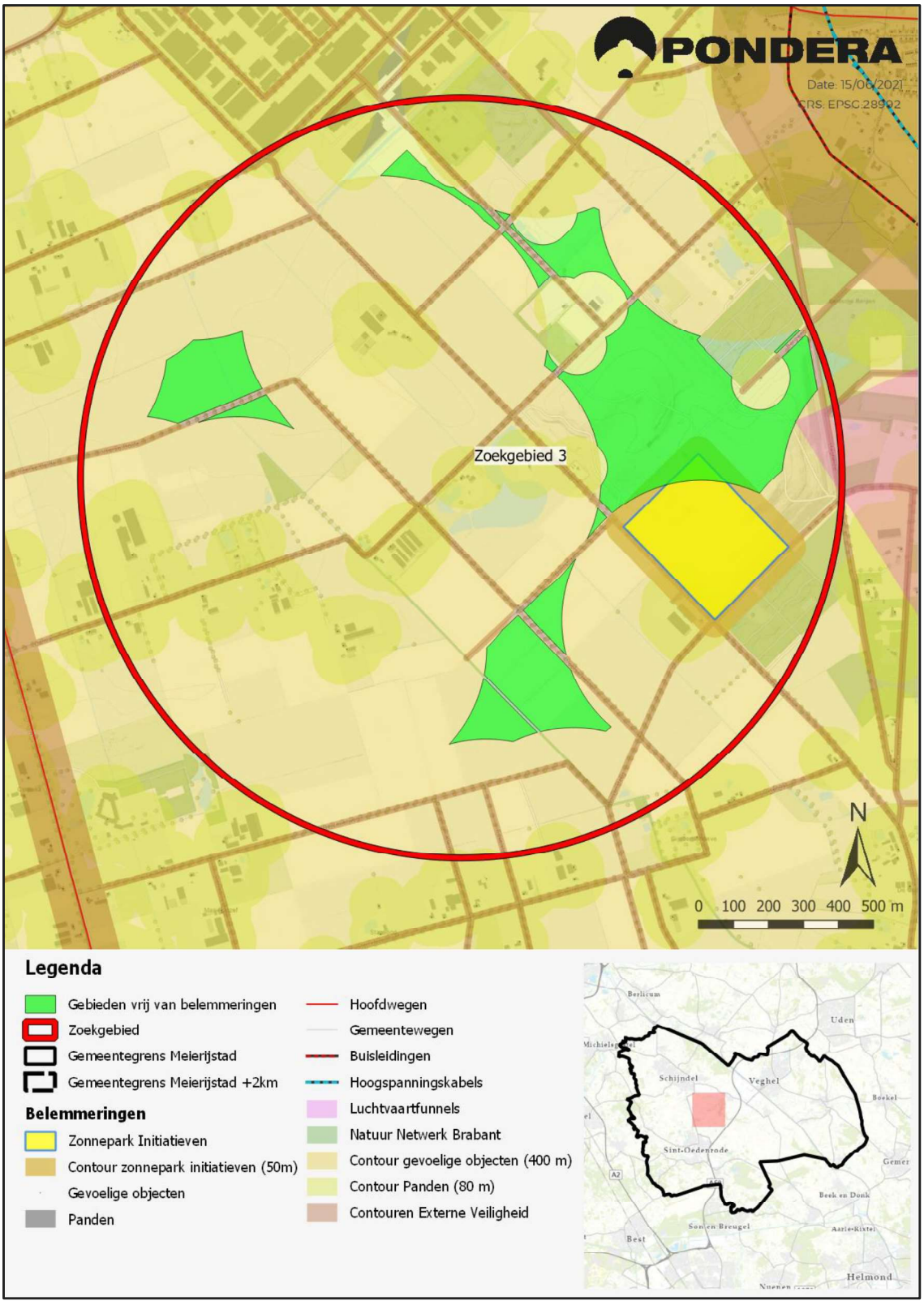
Figuur 1.10 - Zoekgebied 2: Rooische Heide/ Schijndelse heide



Zoekgebied 3: Schijndelse Heide (oostelijk van Schijndelse weg)

Dit zoekgebied ligt ten oosten en westen van de Koeveringsedijk, voornamelijk op en rond de voormalige vuilstort Vlagheide en omliggende agrarische percelen. Het gebied bestaat voornamelijk uit agrarische percelen, met verspreid liggende boerderijen. Kenmerkend is de voormalige vuilstortberg, die een reliëf in het landschap aangeeft. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door het Schijndelse industrieterrein Duin II. In Figuur 1.11 is het zoekgebied weergegeven.

Figuur 1.11 - Zoekgebied 3: Schijndelse heide (oostelijk van Schijndelseweg)

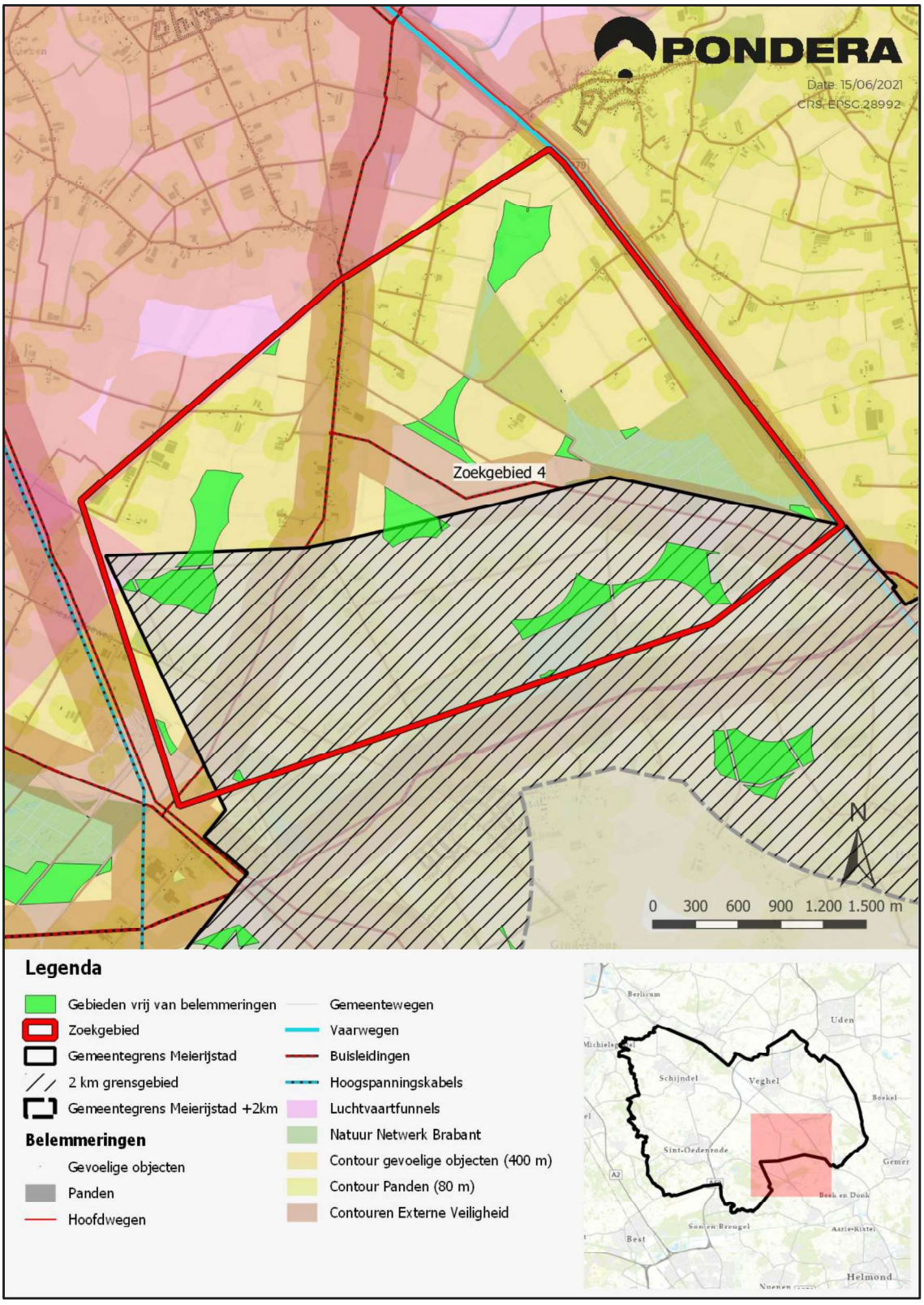


Zoekgebied 4: Het Lijnt langs de Zuid-Willemsvaart/N279

Dit zoekgebied (Figuur 1.12) ligt in het open agrarische gebied ten westen van de Zuid-Willemsvaart en wordt ruwweg begrensd door het kanaal aan de oostzijde, de Veghelsedijk aan de westzijde en de aanvliegroute voor vliegbasis Volkel aan de noordzijde. De aanvliegroute loopt ter hoogte van Keldonk naar het zuidwesten richting Zondveld en verder in deze lijn. Aan de zuidzijde is de begrenzing langs de gemeentegrens, echter er liggen ook mogelijkheden in de buurgemeente Laarbeek. Mogelijk kan hier worden samengewerkt om meer integrale opties over de gemeentegrens te verkennen. In dat geval vormen de Mariahoutse bossen de zuidelijke begrenzing.

Het gebied bestaat grotendeels uit agrarische percelen, met vrijliggende boerderijen. Het gebied wordt verdeeld door de Bar bossen tussen het kanaal en het open gebied ten oosten van Jekschot.

Figuur 1.12 - Zoekgebied 4: Het Lijnt



Bijlage 3 Indicatieve opbrengstberekening

Memo

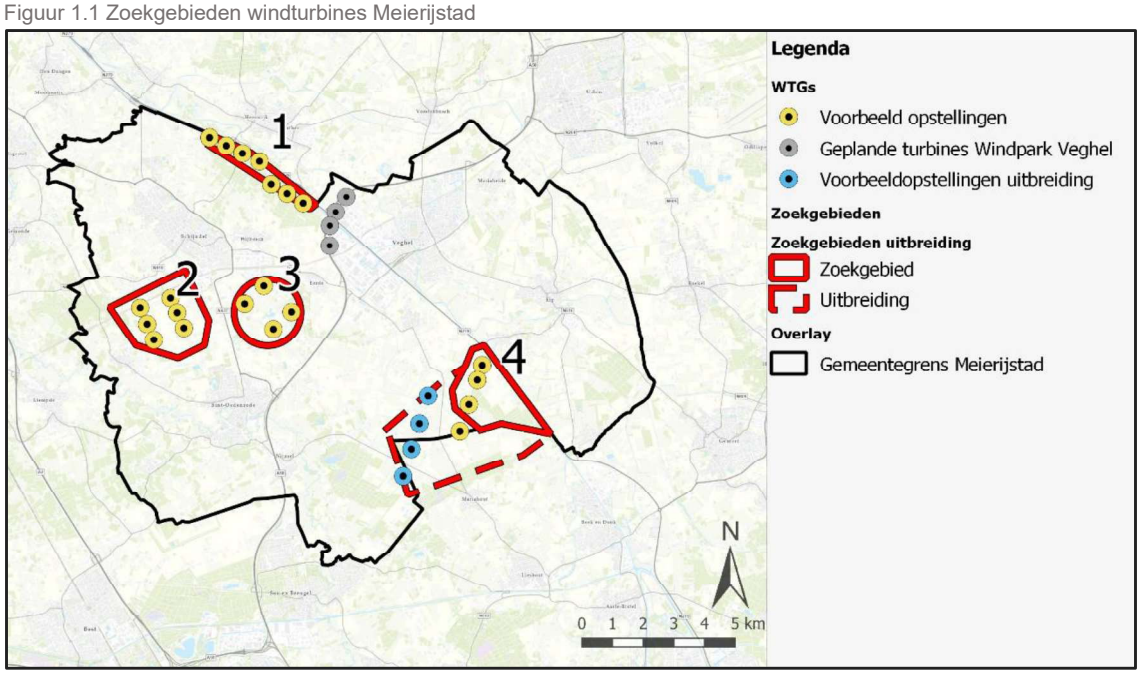
Betreft Opbrengstberekening Meierijstad	Datum 23-5-2022
Aan Gemeente Meierijstad	Projectnummer 720180
Van Mark Rijntalder	Versienummer V1.0

Opbrengstberekening Meierijstad

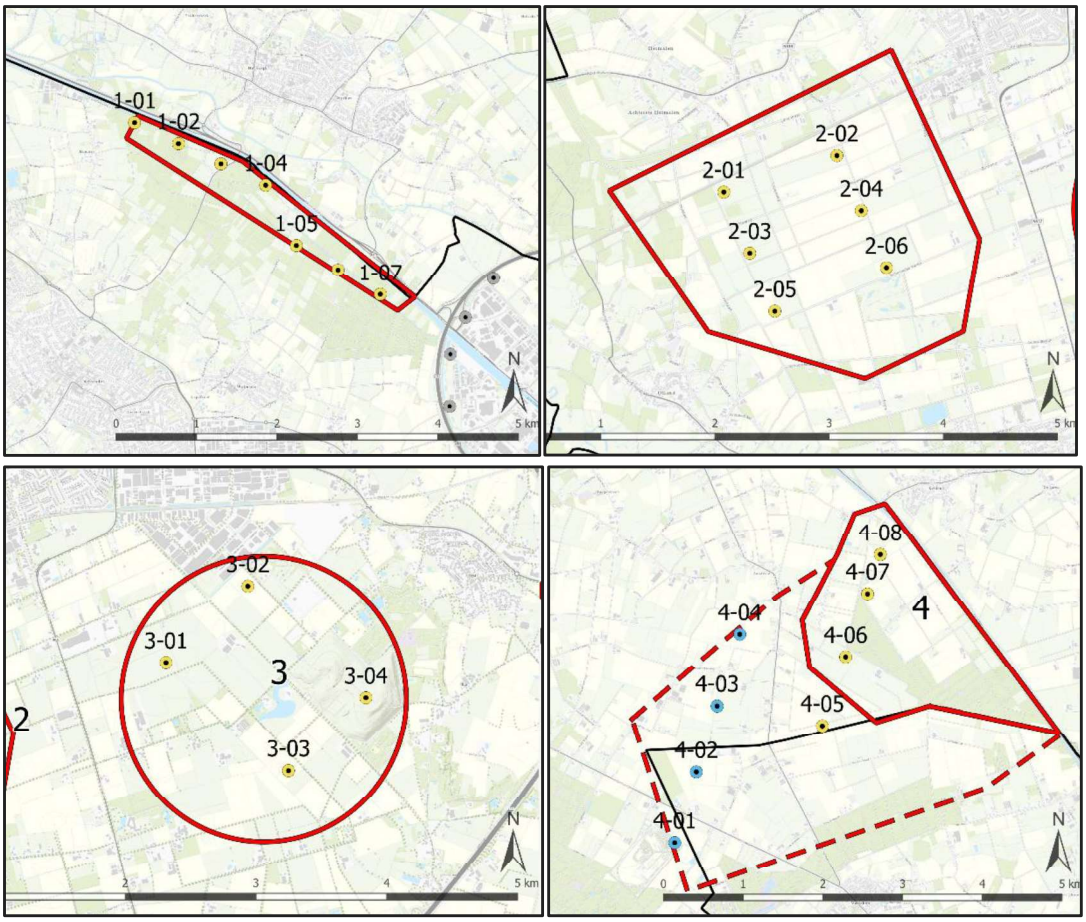
1 Inleiding

Pondera is gevraagd het windaanbod te bepalen en modelberekeningen te maken voor de jaarlijkse energieopbrengst voor vier verschillende zoekgebieden in de regio Meierijstad. De windturbineposities voor de vier onderzochte opstellingen in deze gemeente, zijn in Figuur 1.1 in zijn totaal weergegeven. Figuur 1.2 laat alle windturbines per zoekgebied zien. De coördinaten van de windturbines voor alle zoekgebieden zijn weergegeven in Tabel 1.1, Tabel 1.2 , Tabel 1.3 en Tabel 1.4. De uitgangspunten van het type windturbine in dit gebied staan weergegeven in Tabel 1.5 en voor windpark Veghel in Tabel 1.6.

Figuur 1.1 Zoekgebieden windturbines Meierijstad



Figuur 1.2 Locatie windturbines per zoekgebied



Tabel 1.1 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 1)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 1-01	160791,0	405641,0	11,0
WTG 1-02	160235,0	405905,0	13,2
WTG 1-03	159707,0	406154,0	19,6
WTG 1-04	159161,0	406413,0	13,2
WTG 1-05	162216,0	404281,0	9,6
WTG 1-06	161172,0	404895,0	8,5
WTG 1-07	161690,0	404590,0	8,3

Tabel 1.2 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 2)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 2-01	156900,0	400874,0	8,6
WTG 2-02	157127,0	400343,0	8,0
WTG 2-03	157346,0	399829,0	8,5
WTG 2-04	157890,0	401192,0	9,0
WTG 2-05	158104,0	400713,0	8,9
WTG 2-06	158324,0	400216,0	8,0

Tabel 1.3 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 3)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 3-01	160933,0	401587,0	8,8
WTG 3-02	161244,0	400179,0	9,9
WTG 3-03	161835,0	400737,0	24,5
WTG 3-04	160307,0	401005,0	10,7

Tabel 1.4 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 4)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 4-01	168055,0	399006,0	11,0
WTG 4-02	167620,0	397723,0	12,0
WTG 4-03	167327,0	396858,0	11,0
WTG 4-04	168002,0	396084,0	14,0
WTG 4-05	169200,0	396554,0	12,2
WTG 4-06	170007,0	396866,0	13,9
WTG 4-07	166008,0	397105,0	10,4
WTG 4-08	165476,0	395394,0	14,6

Tabel 1.5 Dimensies van de gebruikte turbines voor zoekgebieden

Windturbine	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Enercon E-160 EP5	160,0	140,0	220,0	5,5

Tabel 1.6 Dimensies van het geplande windpark Veghel (worst-case aanname)

WTG nr.	Windturbine	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
1	SG 2.2-122 CS	122,0	100,0	166,0	2,2
2	SG 2.2-122 CS	122,0	108,0	174,0	2,2
3	Nordex N133/4.8	133,0	125,0	191,5	4,8
4	Nordex N133/4.8	133,0	125,0	191,5	4,8

Deze energieopbrengststudie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Bepaling windklimaat;
- Berekening bruto en netto energieopbrengst;

Tabel 1.7 bevat de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de bouw van het model en de doorrekening van de opstellingen. De resultaten van dit memo zijn nadrukkelijk indicatief: het doel van dit memo is om de onderlinge verschillen van beide windturbinetypes op de energieopbrengst aan te tonen.

Tabel 1.7 Uitgangspunten modellering

Algemene uitgangspunten	
Hoogtemodel	NASADEM
Ruwheidsmodel	Corine land cover 2018
Gemodelleerde obstakels	Geen

Nabijgelegen windparken	Geplande turbines windpark Veghel
Zog-model	N.O. Jensen Park 2 (windPRO)
Zog-vervalconstante	0,090
Levensduur project (jaar)	25
Luchtdichtheid (kg/m^3)	1,233 (80 m) en 1,230 (105 m)
Gebruikte winddata (mesoschaal)	ERA5(T) Rectangular Grid_N51.50_E005.50 2006 – 2022 (16 jaar)
Afstand tot locatie gebruikte winddata (km)	15,5 (opst. 1), 11,7 (opst. 2), 10,9 (opst. 3) en 9,3 (opst. 4a)
Mitigerende maatregelen	Niet gespecificeerd, algemene verliespost aangenomen

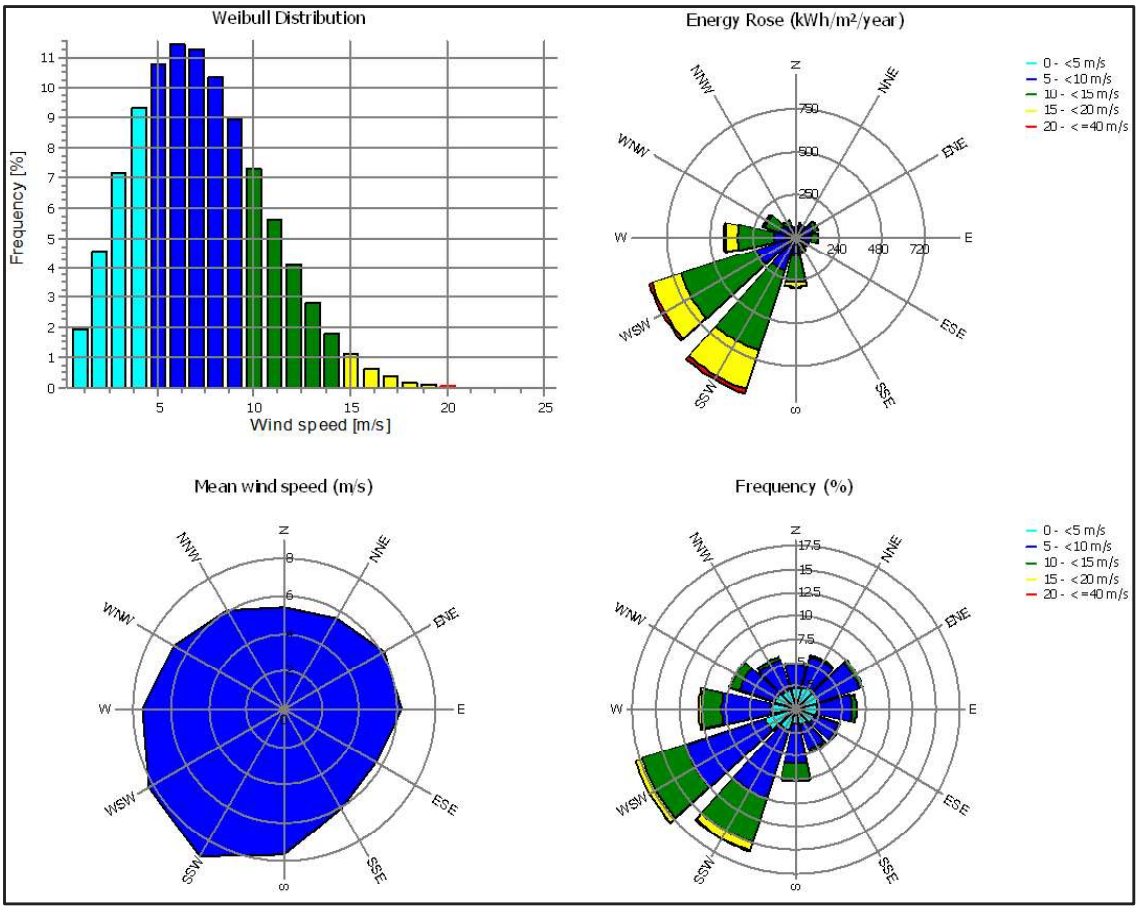
2 Lokaal windklimaat

Het lokale windklimaat op de locatie van de windturbines wordt getoond in Tabel 2.1, waarin de gemiddelde windsnelheden per windrichting staan beschreven. Het langjarige windklimaat is een windsnelheidsverdeling die gekarakteriseerd wordt door een Weibullverdeling met een schaalfactor (A) en een vormfactor (k). Als input voor de Weibullverdeling is 16 jaar aan windsnelheids- en windrichtingdata van het reanalysis-model ERA5 gebruikt (zie Tabel 1.7). Deze informatie is verder grafisch weergegeven in Tabel 2.1, waarin naast de windsnelheid en frequentie, ook te zien is in welke windrichting de meeste energie uit de wind gehaald kan worden. De resultaten van de andere zoekgebieden zijn weergeven in Appendix I. Zoals eerder genoemd zijn deze resultaten indicatief. Vanwege het gebruik van modeldata is een hoge onzekerheid aan de gemiddelde windsnelheid toegekend. Bij beschikking van on-site meetdata kan de gemiddelde windsnelheid nauwkeuriger worden ingeschat en de onzekerheid verkleind worden.

Tabel 2.1 Lokaal windklimaat op ashoogte (zoekgebied 1)

Windrichting	A-parameter (m/s)	Windsnelheid (m/s)	k-parameter (-)	Frequentie (%)
N	6,12	5,43	2,650	5,0
NNO	6,28	5,59	2,701	5,9
ONO	6,91	6,17	2,936	7,5
O	7,02	6,24	2,639	6,5
OZO	6,37	5,66	2,564	5,0
ZZO	6,84	6,07	2,604	4,8
Z	8,70	7,73	2,611	7,7
ZZW	10,10	8,97	2,584	15,9
WZW	9,39	8,33	2,475	18,0
W	8,52	7,55	2,225	10,4
WNW	7,55	6,69	2,326	7,4
NNW	6,78	6,02	2,564	5,9
Totaal	8,13	7,20	2,256	100,0

Figuur 2.1 Karakteristieken lokaal windklimaat (zoekgebied 1) op 140,0 meter hoogte (ashoogte)



3 Opbrengst

Tabel 3.1 bevat de jaarlijks gemiddelde energieopbrengst van alle zoekgebieden. De resultaten laten onder andere P50 en de P90-waarden zien. De P50-waarde is de netto energieopbrengst die jaarlijks gemiddeld (‘in 50% van de jaren’) verwacht mag worden. De P90-waarde is de energieopbrengst die in 90% van de jaren gehaald kan worden. Voor deze waarden is een inschatting gemaakt van de onzekerheid in de gebruikte data. In Tabel 3.2 is een gedetailleerd overzicht weergegeven van de meegenomen verliesposten. De verliezen kunnen verder gespecificeerd worden door nader onderzoek uit te voeren. Opbrengstverliezen door mitigerende maatregelen, die voor milieuthema’s geluid, slagschaduw en vleermuizen regelmatig worden ingezet, zijn in deze berekening niet gespecificeerd. In plaats daarvan is er voor al deze verliesposten gezamenlijk een verliespercentage aangenomen.

Het windklimaat is gebaseerd op langjarige modeldata, waarbij geen gebruik is gemaakt van metingen op locatie die inzicht geven in de lokale windcondities. De omgeving van de turbines is gemodelleerd op basis van online beschikbare hoogte- en ruwheidsmodellen; nadere detaillering van deze modellen is niet uitgevoerd. Als gevolg hiervan is de onzekerheid conservatief ingeschat, wat leidt tot een relatief grote spreiding tussen de P50- en P90-waarden. De onzekerheid van deze berekening kan worden verlaagd door (o.a.) het uitvoeren van metingen op locatie, het verfijnen van het omgevingsmodel en door gebruik te maken van locatie specifieke informatie over de doorgerekende windturbine.

Tabel 3.1 Uitkomsten op parkniveau

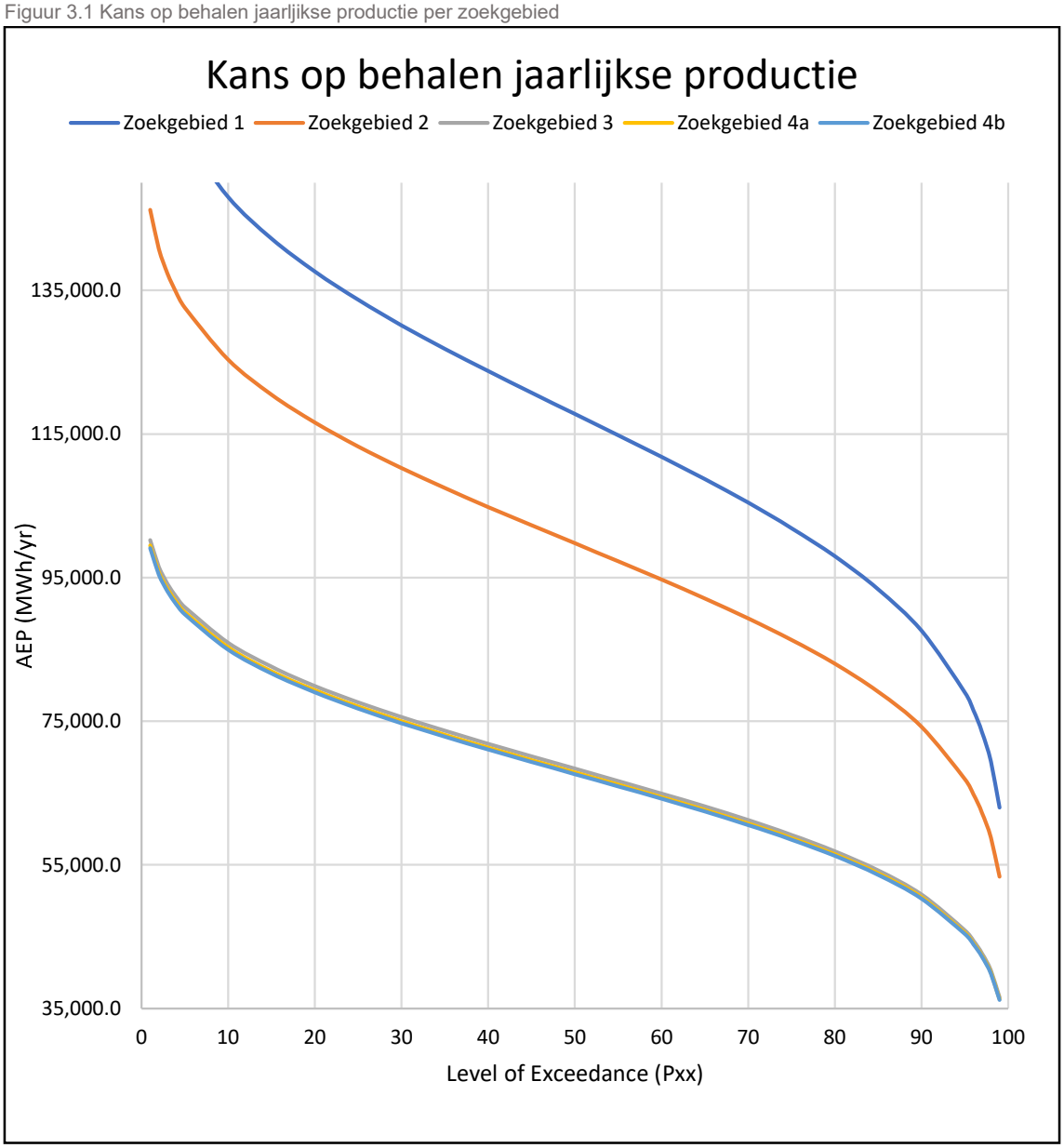
	Zoekgebied 1	Zoekgebied 2	Zoekgebied 3	Zoekgebied 4a	Zoekgebied 4b
Windsnelheid op ashoogte (m/s)	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2
Bruto productie (MWh/jr)	143.806	123.482	82.904	82.459	81.489
Verliezen totaal (%)	18,1	19,2	17,5	17,7	17,0
Zog- en blockage effecten (%)	4,3	5,6	3,6	3,8	3,0
Overige verliezen (%)	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
P50					
Netto energieproductie (MWh/jr)	117.783	99.782	68.397	67.872	67.633
Vollasturen (uur/jr)	3.059	3.024	3.109	3.085	3.074
P90 (25 jaar)					
Onzekerheid (%)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Netto energieproductie (MWh/jr)	87.594	74.207	50.866	50.476	50.298
Vollasturen (uur/jr)	2.275	2.249	2.312	2.294	2.286

Tabel 3.2 Detailoverzicht produtieverliezen

	Zoekgebied 1	Zoekgebied 2	Zoekgebied 3	Zoekgebied 4a	Zoekgebied 4b
Groep 1: Zog-effecten					
Zog-effecten (alle turbines)	3,3%	4,6%	2,6%	2,8%	2,0%
Blockage-effecten (alle turbines)			1,0%		
Groep 2: Beschikbaarheid					
Niet-beschikbaarheid			4,0%		
Balance of plant			0,1%		
Netuitval			0,1%		
Groep 3: Turbine-prestaties					
Power curve			2,0%		
Onjuiste uitlijning turbine			1,0%		
Hysterese			0,5%		
Groep 4: Elektrisch					
Verliezen door kabels			2,0%		
Transformatorverliezen			1,0%		
Eigen gebruik windturbines			0,1%		
Groep 5: Omgevingsgerelateerd					
Bladdegradatie			1,3%		
Shutdown door ijsafzetting, bliksem en hagel			0,3%		
Groep 6: Mitigatie					
Totaal			3,0%		

Figuur 3.1 laat voor elke opstelling de kansverdeling zien welke energieproductie, op basis van deze analyse, jaarlijks gehaald kan worden gedurende een periode van 25 jaar. Ter illustratie: uit de figuur valt voor zoekgebied 2 af te leiden dat een gemiddelde jaarlijkse energieopbrengst van ongeveer 95.000 MWh/jr met een waarschijnlijkheid van rond de 60% kan worden behaald.

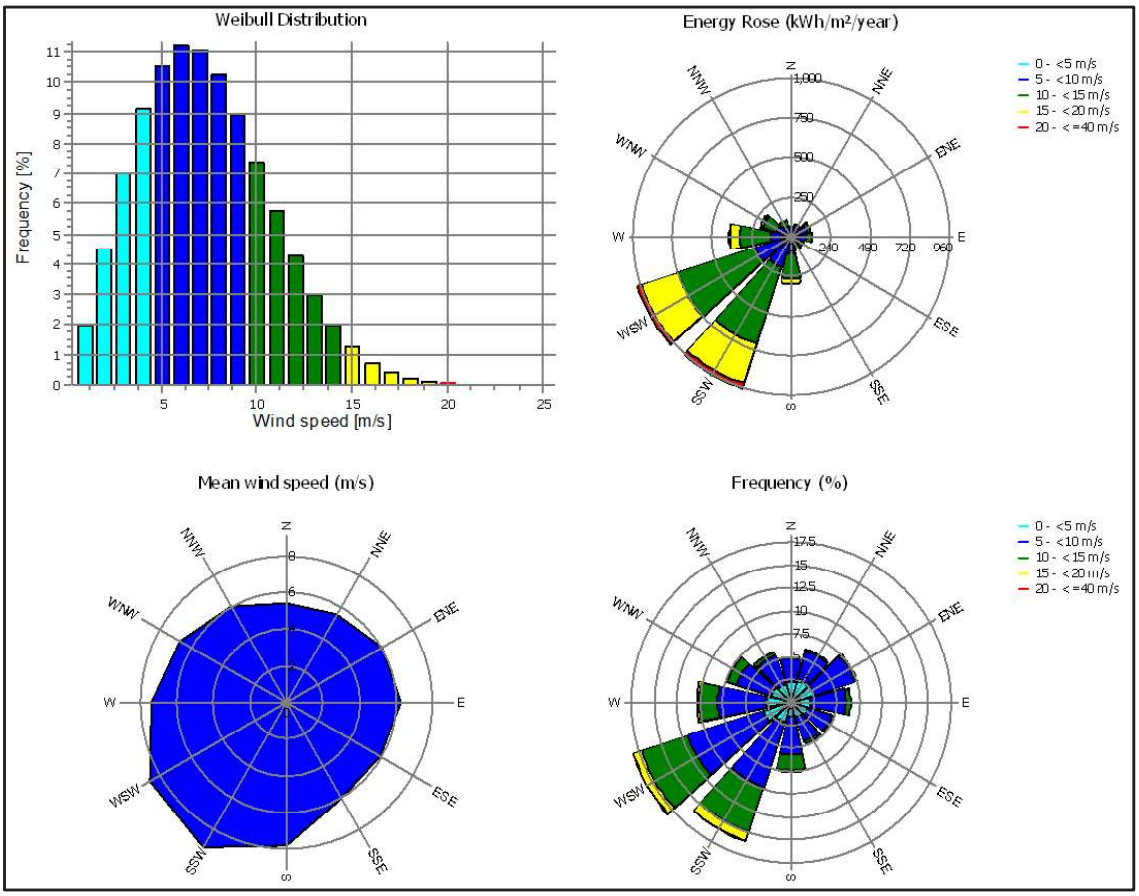
Figuur 3.1 Kans op behalen jaarljikse productie per zoekgebied



Appendix I - Windklimaat zoekgebieden 2, 3 en 4

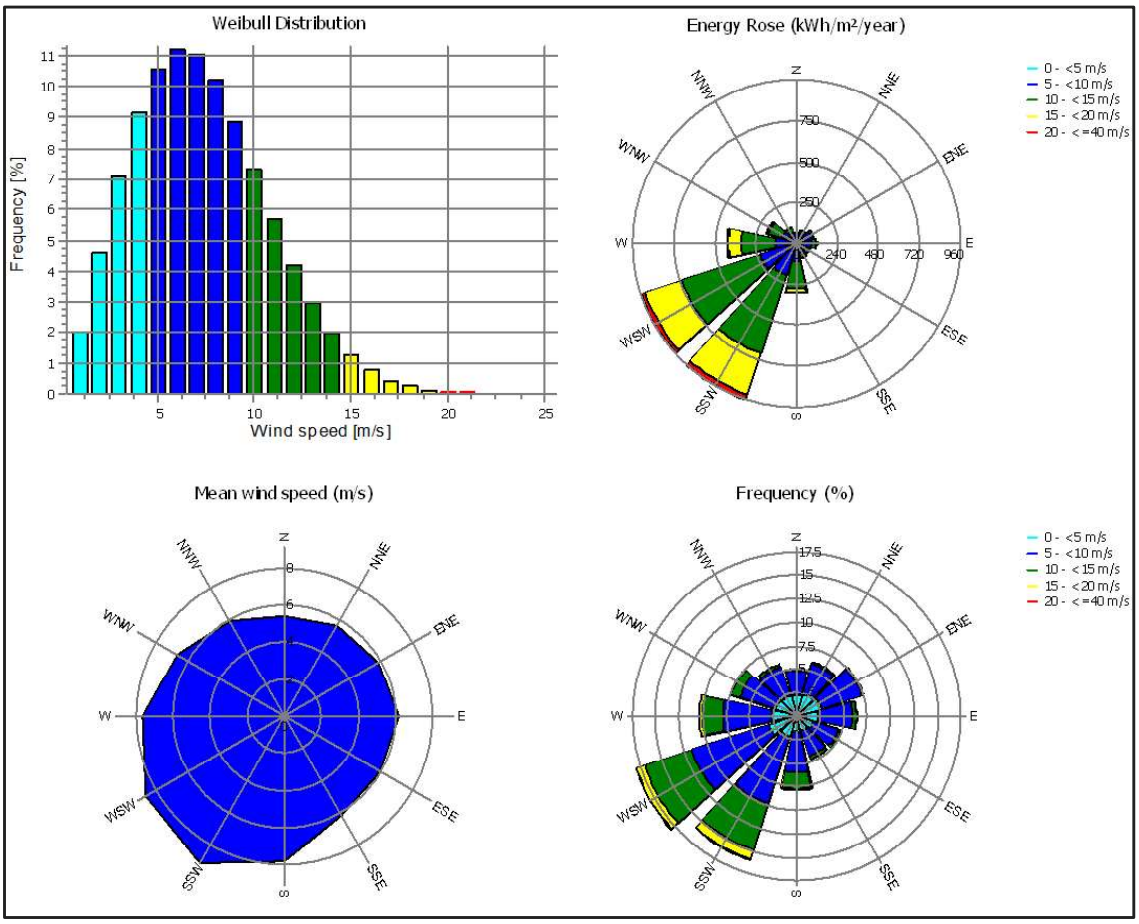
Zoekgebied 2

Windrichting	A-parameter (m/s)	Windsnelheid (m/s)	k-parameter (-)	Frequentie (%)
N	6,14	5,45	2,650	5,0
NNO	6,25	5,56	2,701	6,0
ONO	6,76	6,03	2,932	7,6
O	7,08	6,29	2,635	6,5
OZO	6,65	5,91	2,568	4,9
ZZO	6,85	6,08	2,604	4,8
Z	8,80	7,82	2,623	7,6
ZZW	10,26	9,11	2,584	15,9
WZW	9,78	8,68	2,482	18,2
W	8,36	7,40	2,217	10,3
WNW	7,63	6,76	2,330	7,4
NNW	6,85	6,08	2,561	5,8
Totaal	8,23	7,29	2,236	100,0



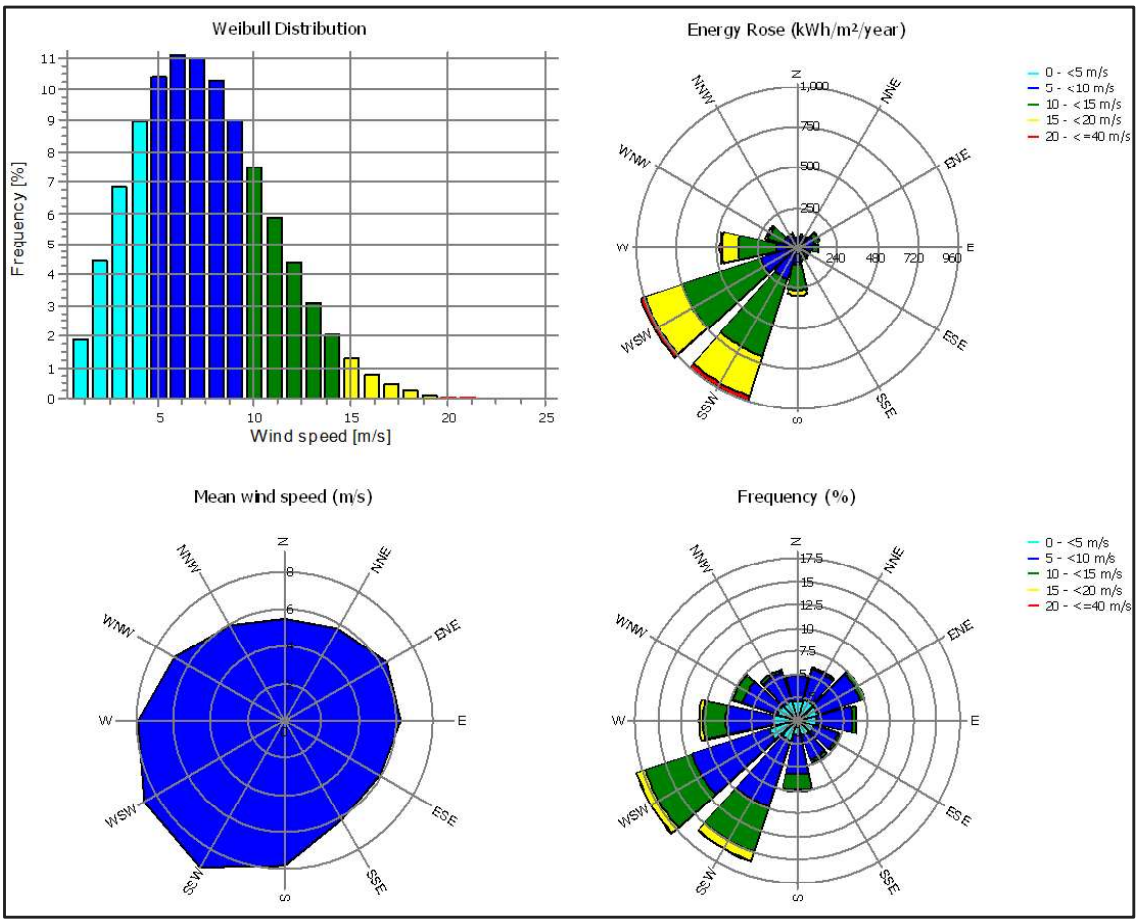
Zoekgebied 3

Windrichting	A-parameter (m/s)	Windsnelheid (m/s)	k-parameter (-)	Frequentie (%)
N	6,09	5,42	2,650	5,0
NNO	6,32	5,62	2,705	6,0
ONO	6,51	5,81	2,928	7,5
O	6,93	6,16	2,635	6,4
OZO	6,75	5,99	2,576	5,0
ZZO	6,96	6,19	2,611	4,8
Z	8,75	7,78	2,600	7,9
ZZW	10,26	9,11	2,580	16,0
WZW	9,77	8,67	2,482	17,9
W	8,59	7,61	2,229	10,4
WNW	7,51	6,65	2,326	7,4
NNW	6,67	5,92	2,572	5,9
Totaal	8,22	7,28	2,221	100,0



Zoekgebied 4

Windrichting	A-parameter (m/s)	Windsnelheid (m/s)	k-parameter (-)	Frequentie (%)
N	6,19	5,51	2,650	5,0
NNO	6,39	5,69	2,701	6,0
ONO	7,07	6,31	2,936	7,6
O	7,05	6,26	2,631	6,4
OZO	6,63	5,89	2,572	4,9
ZZO	6,88	6,11	2,600	4,7
Z	8,77	7,79	2,615	7,6
ZZW	10,22	9,08	2,580	16,0
WZW	9,77	8,67	2,479	18,2
W	8,89	7,87	2,232	10,6
WNW	7,66	6,79	2,330	7,3
NNW	6,65	5,91	2,580	5,8
Totaal	8,31	7,36	2,244	100,0


Weibull Distribution
Frequency [%]
Wind speed [m/s]
Energy Rose (kWh/m²/year)
0 - <5 m/s
5 - <10 m/s
10 - <15 m/s
15 - <20 m/s
20 - <=40 m/s
Mean wind speed (m/s)
Frequency (%)

Bijlage 4 Onderzoek akoestiek en slagschaduw

Memo

Betreft
Akoestiek en slagschaduw planMER gemeente Meierijstad

Datum
1-6-2022

Aan
Gemeente Meierijstad

Project nummer
720180

Van
Kyra de Haan – Pondera Consult

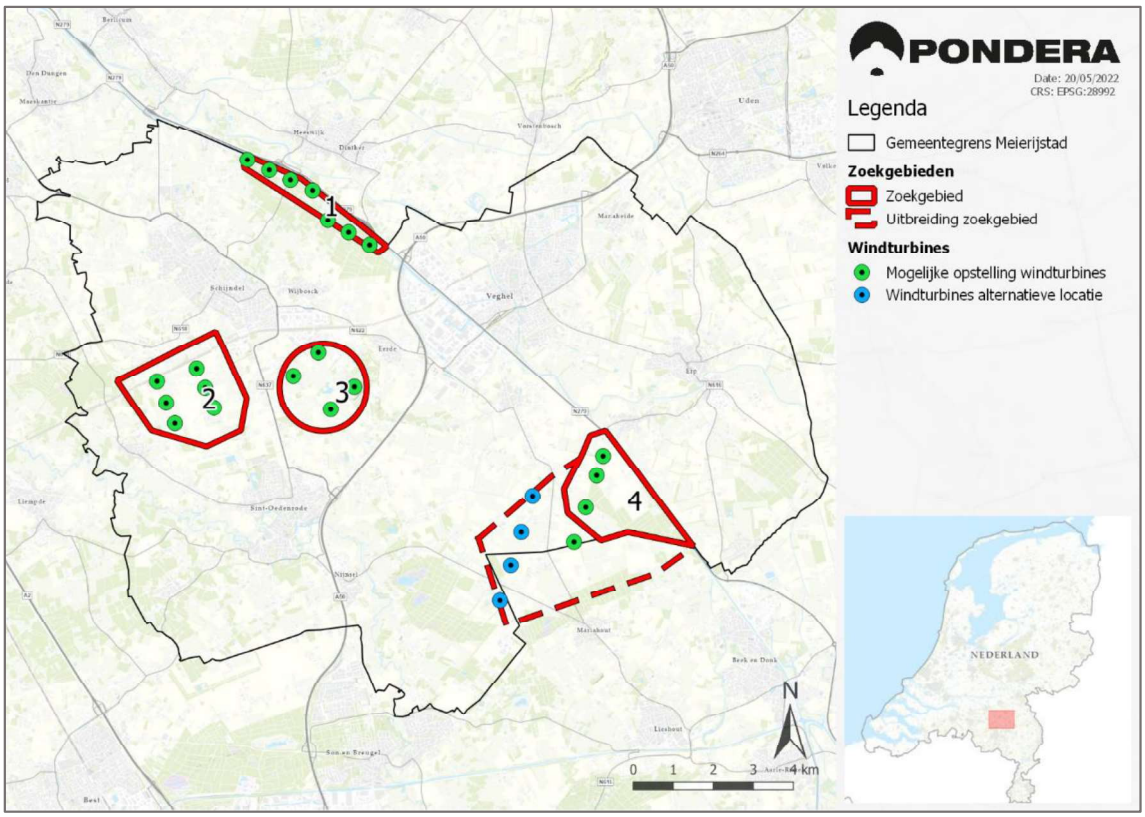
Versie nummer
v1.0

Inleiding

In de gemeente Meierijstad zijn 4 zoekgebieden onderzocht voor de plaatsing van windturbines. De zoekgebieden en mogelijke windturbineopstellingen zijn weer gegeven Figuur 1.1. Ten behoeve van een planMER worden in deze memo de windturbineopstellingen van de 4 zoekgebieden onderling vergeleken op gebied van geluid en slagschaduw. Tevens wordt er een alternatieve windturbineopstelling voor locatie 4 beschouwd, afgebeeld in blauw in Figuur 1.1. Deze opstelling staat gedeeltelijk buiten de gemeente Meierijstad (namelijk gemeente Laarbeek). Daarom wordt de alternatieve opstelling in aparte paragrafen als alternatief voor zoekgebied 4 beschouwd. De coördinaten van de mogelijke windturbineopstellingen zijn gegeven in Bijlage 1.

De gehanteerde afmetingen van de turbines hebben een bovengrens van een rotordiameter van 160 m, een ashoogte van 140 m en een tiphoogte van 220 m. In de volgende hoofdstukken zijn de stappen voor de uitvoering van geluid- en slagschaduwberekeningen toegelicht en zijn de resultaten per zoekgebied gegeven.

Figuur 1.1 Zoekgebieden en mogelijke windturbineopstellingen gemeente Meierijstad



Geluid

Voor de geluidberekeningen zijn in de volgende paragrafen de stappen beschreven voor het bepalen van de geluidbelasting bij gevoelige objecten in de omgeving van de windturbines. De invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in Bijlage 2.

Bepaling windklimaat

Voor elk van de 4 beschouwde zoekgebieden is het windklimaat op ashoogte (140 m) bepaald. Hiervoor zijn de langjarige meteogegevens van KNMI gebruikt, conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines. De etmaalgemiddelde windsnelheden van de 4 zoekgebieden variëren tussen 7,2 en 7,3 m/s op 140 m hoogte boven het maaiveld.

Keuze gemiddelde en worst-case turbine

De definitieve turbinekeuze is nog niet gemaakt, maar is een factor die grote invloed heeft op de geluidbelasting op omliggende gevoelige objecten. Er is derhalve gekozen om te rekenen met zowel een gemiddelde windturbine als een worst-case windturbine. Op deze manier worden een realistisch en een maximaal (worst-case) effect gegeven. Op basis van de maximale afmetingen (160 m rotordiameter en 140 m ashoogte) zijn mogelijke turbines bepaald die zouden kunnen passen op de locatie. Van deze turbines is de jaargemiddelde bronemissie $L_{E,den}$ bepaald om een gemiddelde turbine en een worst-case turbine te bepalen. In Tabel 2.1 zijn de beschouwde turbines gegeven.

Op basis van de waarden $L_{E,den}$ is de GE 5.5-158 gekozen als gemiddelde turbine en de Nordex N163-6.X als worst-case turbine. Ook al is de rotordiameter van de Nordex N163-6.X groter dan de maximale rotordiameter van de potentiële windturbines (160 m), deze turbine wordt geschikt geacht om een goede worst-case situatie weer te geven. Tevens zijn er nog stillere turbines beschikbaar dan de gemiddelde turbine (GE 5.5-158), waarmee de bronemissie tot zo'n 2 dB lager ligt.

Tabel 2.1 Beschouwde turbines voor turbineselectie

Turbine	**$L_{E,den}$ [dB(A)]**
Vestas V136-4.0MW STE	108,0
Vestas V162-6.0MW STE	108,1
Vesats V150-5.6MW STE	108,4
Nordex N149-5.X STE	109,0
Enercon E-138 EP3 E3 4260kW	109,8
GE 5.5-158	**109,8**
Nordex N163-6.X STE	109,8
GE 3.6-137	110,1
SiemensGamesa SG 5.0-145	110,6
Nordex N163-6.X	**111,8**

Bepaling geluidbelasting op gevoelige objecten

Er is een rekenmodel opgesteld met het rekenprogramma Geomilieu versie 2022.11. De bodem is als bijna akoestisch absorberend beschouwd (bodemfactor B=0,9) en wegverharding en wateroppervlakten zijn ingevoerd als akoestisch reflecterend (bodemfactor B=0,0). Bebouwde gebieden zoals woonwijken en bedrijventerreinen zijn beschouwd als grotendeels akoestisch reflecterend en hebben een bodemfactor van B=0,3.

Toetspunten (geluidgevoelige objecten) binnen de 37 dB L_{den} contour zijn geïdentificeerd. Met de 37 dB L_{den} contour wordt het gebied bedoeld waarin gevoelige objecten een jaargemiddelde geluidbelasting van 37 dB L_{den} of hoger ervaren. Volgens onderzoek van TNO[1] is het percentage ernstig gehinderden als gevolg van windturbinegeluid bij een geluidbelasting lager dan 37 dB L_{den} nog slechts 0,5%. Dit wordt derhalve als zeker aanvaardbaar beschouwd. De toetspunten zijn verkregen uit en ingevoerd op basis van Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), waardoor de toetspunten in het midden van het pand worden gesitueerd. Voor een concreet project zal het model specifieker zijn (bijvoorbeeld door de toetspunten op de gevel te plaatsen en rekening te houden met afscherming), maar voor het gewenste detailniveau van een planMER (om verschillende alternatieven en locaties te vergelijken) is dit afdoende specifiek. Verdere verfijning is niet ingevoerd en daarmee is het model ook niet geschikt voor normtoetsing of andere doeleinden dan deze indicatieve berekeningen.

2.3.1 Cumulatie met andere windturbines

Cumulatie van geluid met bestaande windturbines is beschouwd per zoekgebied, waarbij is uitgegaan van de worst-case windturbine (Nordex N163-6.X) voor de mogelijke windturbineopstellingen. Op moment van schrijven is er geen sprake van bestaande windturbines nabij de zoekgebieden. In april 2021 is een vergunning verleend voor vier windturbines nabij Veghel (Windpark Veghel Win(d)t). In de referentiesituatie is daarom verondersteld dat dit windpark reeds is gerealiseerd. Voor de vier windturbines van dit windpark wordt uitgegaan van de worst-case turbine zoals gehanteerd in het akoestisch onderzoek wat is uitgevoerd ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing[2]. Dit betreffen windturbines van het type GE 2.75-120.

In een referentiesituatie van een bepaald zoekgebied is het ook mogelijk dat windturbines van een ander zoekgebied gerealiseerd zouden kunnen zijn. Voorbeeld: bij het beschouwen van cumulatie van zoekgebied 1 is het in de referentiesituatie mogelijk dat de windturbines van zoekgebied 3 zijn gerealiseerd. Waarbij het hoogstwaarschijnlijk is dat Windpark Veghel Win(d)t) al gerealiseerd zou zijn, is dit niet het geval bij de verschillende zoekgebieden. Daarom wordt in de referentiesituatie alleen Windpark Veghel Win(d)t meegenomen. Het blijft wel goed om in gedachten te houden dat bij de realisatie van windturbines van meerdere zoekgebieden cumulatieve effecten kunnen optreden. Die worden in dit onderzoek niet beschouwd.

2.3.2 Cumulatie met andere geluidbronnen

Voor de 4 zoekgebieden zijn relevante andere geluidbronnen in kaart gebracht. Het gaat om de geluidbronnen wegverkeer (A50, N279, N673, N618 en N622), luchtvaart (Vliegbasis Volkel, Eindhoven Airport en zweefvliegveld Nistelrode), industrie (bedrijventerreinen Bernheze, De Dubbelen, Veghel-West

[1] Hinder door geluid van windturbines, TNO, 2008-D-R1051/B
[2] Windpark Vehel Win(d)t: ruimtelijke onderbouwing, 28-10-2019, Bosch & van Rijn.

en een bedrijventerrein in Gemeente Schijndel) en scheepvaart (Zuid-Willemsvaart). De invloed van deze geluidbronnen in cumulatief geluid is per zoekgebied beschouwd en kwalitatief beschreven.

Bepaling aantal ernstig gehinderden per zoekgebied

In het eerdergenoemde onderzoek van TNO is hinder door geluid van windturbines beschouwd. Op basis van ervaringen van mensen die wonen nabij windturbines is een dosis-effectrelatie vastgesteld waarmee aan de hand van de geluidbelasting L_{den} iets kan worden gezegd over de kans dat iemand ernstige hinder ondervindt van windturbinegeluid. De hierbij gebruikte methodiek is vooral bedoeld om locaties te vergelijken, en niet zozeer om aantal ernstig gehinderden te voorspellen (ondanks dat er wel specifieke aantallen worden genoemd).

Voor de zoekgebieden is per woning het verwachte aantal ernstig gehinderden bepaald en vermenigvuldigd met het gemiddelde aantal personen per huishouden[3] om het werkelijk aantal ernstig gehinderden te bepalen. Door het aantal ernstig gehinderden bij elkaar op te tellen per zoekgebied kunnen de diverse zoekgebieden met elkaar worden vergeleken.

[3] Voor gemeente Meierijstad is het gemiddeld aantal personen per huishouden 2,3 in het jaar 2021, https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?dl=68133

Resultaten

Per zoekgebied is de jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} bepaald voor de gevoelige objecten binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines. De resultaten zijn specifiek voor de gehanteerde gemiddelde en worst-case windturbine. Indien andere turbinetypes worden overwogen kan dit leiden tot andere resultaten.

Tabel 2.2 zijn de resultaten gegeven voor de gemiddelde turbine en de worst-case turbine. Het totaal aantal gevoelige objecten met een geluidbelasting van 37 dB L_{den} of hoger is gegeven in de laatste rij. De geluidcontouren L_{den} voor de verschillende zoekgebieden zijn gegeven in Bijlage 3. De resultaten zijn specifiek voor de gehanteerde gemiddelde en worst-case windturbine. Indien andere turbinetypes worden overwogen kan dit leiden tot andere resultaten.

Tabel 2.2 Aantal gevoelige objecten per geluidcontour, gemiddelde en worst-case windturbine

L_{den}	**Gemiddelde windturbine**				**Worst-case windturbine**			
	Gebied 1	**Gebied 2**	**Gebied 3**	**Gebied 4**	**Gebied 1**	**Gebied 2**	**Gebied 3**	**Gebied 4**
37 dB	300	152	276	38	527	646	475	37
38 dB	505	153	239	89	431	201	359	31
39 dB	660	106	36	92	299	144	278	46
40 dB	456	77	27	67	497	144	222	83
41 dB	322	40	18	38	645	108	32	91
42 dB	144	39	22	50	453	69	27	62
43 dB	80	14	15	12	313	44	18	39
44 dB	25	5	10	9	143	35	23	50
45 dB	2	8	9	5	75	13	14	11
46 dB	4	5	4	17	24	5	10	9
47 dB	2	3	4	2	2	8	9	6
48 dB	2	2	1	0	4	5	4	17
49 dB	3	1	0	0	2	3	4	1
50 dB	0	0	0	0	2	2	1	0
51 dB	0	0	0	0	3	1	0	0
Totaal	**2505**	**605**	**661**	**419**	**3420**	**1428**	**1476**	**483**

2.5.1 Cumulatieve effecten met andere windturbines

De cumulatieve geluidbelasting is bepaald voor de gevoelige objecten binnen de 37 dB L_{den} contour van de zoekgebieden, uitgaande van de worst-case windturbine (Nordex N163-6.X). In de referentiesituatie zijn de windturbines van Windpark Veghel Win(d)t gerealiseerd. In de nieuwe situatie is uitgegaan van de windturbines uit de referentiesituatie gecumuleerd met de windturbines van het betreffende zoekgebied. In Tabel 2.3 zijn de resultaten gegeven. De cumulatieve geluidcontouren L_{den} zijn gegeven in Bijlage 4.

Tabel 2.3 Aantal gevoelige objecten per geluidcontour in de referentiesituatie en in de nieuwe situatie (cumulatieve geluidbelasting), worst-case windturbine

L_{den}	Gebied 1		Gebied 2		Gebied 3		Gebied 4	
	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie
37 dB	8	280	0	644	223	70	0	37
38 dB	1	526	0	215	213	412	0	31
39 dB	3	367	0	150	41	335	0	46
40 dB	3	466	0	144	13	318	0	83
41 dB	5	710	0	108	4	221	0	91
42 dB	1	467	0	69	1	37	0	62
43 dB	0	330	0	44	0	20	0	39
44 dB	0	146	0	35	0	12	0	50
45 dB	3	81	0	13	0	10	0	11
46 dB	1	30	0	5	0	5	0	9
47 dB	2	4	0	8	0	2	0	6
48 dB	0	6	0	5	0	3	0	17
49 dB	1	2	0	3	0	0	0	1
50 dB	0	3	0	2	0	0	0	0
51 dB	0	3	0	1	0	0	0	0
Totaal	**28**	**3421**	**0**	**1446**	**495**	**1445**	**0**	**483**

Uit de getallen blijkt dat er geen geluidbelasting van 37 dB of hoger wordt ervaren bij gevoelige objecten in de referentiesituatie van zoekgebied 2 en 4. Bij de zoekgebieden 1 en 3 wordt wel een geluidbelasting ervaren in de referentiesituatie als gevolg van de windturbines van Windpark Veghel Win(d)t.

Tevens is het aantal ernstig gehinderden bepaald in de referentiesituatie en de nieuwe situatie. De resultaten zijn gegeven in Tabel 2.4. Per zoekgebied is het aantal ernstig gehinderden per windturbine gegeven in Tabel 2.5.

Indien de windturbines van meerdere zoekgebieden zouden worden gerealiseerd, kan er hogere waarden van cumulatie worden verwacht bij de zoekgebieden 1, 2 en 3 (vastgesteld op basis van overlap van de 37 dB L_{den} contouren). Bij zoekgebied 4 speelt dit geen rol wegens de grotere afstand tot de andere zoekgebieden.

Tabel 2.4 Aantal ernstig gehinderd in referentiesituatie en nieuwe situatie, worst-case windturbine

L_{den}	Gebied 1		Gebied 2		Gebied 3		Gebied 4	
	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie
37 dB	0,1	3,8	0,0	8,5	3,0	0,9	0,0	0,5
38 dB	0,0	9,6	0,0	3,9	3,9	7,5	0,0	0,6
39 dB	0,1	9,0	0,0	3,7	1,0	8,3	0,0	1,1
40 dB	0,1	15,4	0,0	4,8	0,4	10,5	0,0	2,8
41 dB	0,2	30,9	0,0	4,7	0,2	9,7	0,0	4,0
42 dB	0,1	26,7	0,0	3,9	0,1	2,1	0,0	3,6
43 dB	0,0	24,5	0,0	3,3	0,0	1,5	0,0	2,9
44 dB	0,0	13,9	0,0	3,3	0,0	1,1	0,0	4,8
45 dB	0,4	9,8	0,0	1,6	0,0	1,2	0,0	1,3
46 dB	0,2	4,5	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0	1,4
47 dB	0,4	0,7	0,0	1,5	0,0	0,4	0,0	1,1
48 dB	0,0	1,4	0,0	1,1	0,0	0,7	0,0	3,9
49 dB	0,3	0,6	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,3
50 dB	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
51 dB	0,0	1,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	**1,7**	**152,9**	**0,0**	**43,0**	**8,5**	**44,7**	**0,0**	**28,1**

Tabel 2.5 Aantal ernstig gehinderd per windturbine in de nieuwe situatie, worst-case windturbine

	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3	Gebied 4
Totaal aantal ernstig gehinderd	152,9	43,0	44,7	28,1
Aantal windturbines	7	6	4	4
Ernstig gehinderd per windturbine	21,8	7,2	11,2	7,0

2.5.2 Cumulatie met andere geluidbronnen

Cumulatie van het windturbinegeluid met andere geluidbronnen is beschouwd per type geluidbron en per zoekgebied. Er zijn geen exacte geluidberekeningen gedaan, maar er is gekozen voor een meer kwalitatieve benadering ten behoeve van een indicatieve beoordeling van de geluidbronnen waarmee de zoekgebieden onderling vergeleken kunnen worden. Per geluidbron is gekeken naar de nabijheid van de geluidbron in relatie tot de 37 dB L_{den} contour (worst-case turbine) van de mogelijke windturbineopstellingen per zoekgebied. Voor het gewenste detailniveau van een planMER is deze aanpak afdoende specifiek. Voor een concreet project zal cumulatie met andere geluidbronnen specifieker berekend moeten worden. De geluidbronnen wegverkeer, industrie, scheepvaart en luchtvaart zijn hieronder verder toegelicht en tot slot in één tabel samengevat.

Wegverkeer

In de omgeving van de zoekgebieden liggen meerdere auto(snel)wegen die kunnen bijdragen aan wegverkeerslawaai. De relevante auto(snel)wegen die binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines liggen zijn in kaart gebracht en de geluidzone van deze wegen is bepaald op basis van het aantal rijstroken[4]. Vervolgens is bepaald hoeveel gevoelige objecten, die tevens binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines liggen, zich in de geluidzone van de auto(snel)weg bevinden. Bij deze gevoelige objecten kan cumulatie met geluid van wegverkeer worden verwacht. Door het aantal gevoelige objecten per zoekgebied te bepalen, kunnen de zoekgebieden onderling worden vergeleken op gebied van te verwachten cumulatie met wegverkeerslawaai.

In Tabel 2.6 zijn per zoekgebied de relevante wegen, de afstanden van de geluidzone van de wegen en het aantal gevoelige objecten binnen de geluidzone gegeven.

Tabel 2.6 Wegverkeerslawaai: aantal gevoelige objecten binnen de geluidzone van auto(snel)wegen

Gebied	Wegen binnen 37 dB L_{den} contour	Contour geluidzone van auto(snel)weg	Aantal gevoelige objecten binnen geluidzone
Gebied 1	N279	400 m	35
	A50		
Gebied 2	N637	250 m	151
	N618		
Gebied 3	N673	250 m	592
	N622		
	A50	400 m	
Gebied 4	N279	250 m	49

Industrie

Zoekgebied 1

In de omgeving van zoekgebied 1 ligt ten noordoosten van de windturbines het bedrijventerrein Bernheze (niet-gezoneerd bedrijventerrein). Het bedrijventerrein ligt binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines. Cumulatie met industrielawaai kan hiermee worden verwacht bij gevoelige objecten op en nabij bedrijventerrein Bernheze. Tevens liggen ten zuidoosten van de windturbines de gezoneerde bedrijventerreinen Veghel-West en De Dubbelen. De geluidzones van de bedrijventerreinen liggen binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines van zoekgebied 1. Binnen de geluidzones liggen 3 gevoelige objecten. Bij deze objecten kan cumulatie met industrielawaai worden verwacht.

Zoekgebied 3

Binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines van zoekgebied 3 ligt een bedrijventerrein in de gemeente Schijndel, ten noorden van de windturbines. Het bedrijventerrein is niet gezoneerd. Er kunnen cumulatieve geluideffecten bij gevoelige objecten op en nabij het bedrijventerrein worden verwacht. Ten noordoosten van de windturbines van zoekgebied 3 ligt tevens het bedrijventerrein De Dubbelen. De geluidzone van het bedrijventerrein ligt echter niet binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines. Hoewel de geluidzone verder weg ligt, is er een mogelijkheid dat bij nabijgelegen gevoelige objecten cumulatie met industrielawaai kan plaatsvinden.

[4] Uit art. 74 van de Wet geluidhinder volgt dat de geluidszone van een auto(snel)weg op een afstand ligt van 250 m bij 1 of 2 rijstroken en op een afstand van 400 m ligt bij drie of vier rijstroken.

Zoekgebied 2 en 4

Er zijn geen bedrijventerreinen of geluidzones van bedrijventerreinen gelegen binnen de 37 dB L_{den} contour van locatie 2 en locatie 4. Cumulatie van geluid als gevolg van industrielawaai zal hier waarschijnlijk geen significante invloed hebben.

Scheepvaart

De Zuid-Willemsvaart stroomt door de omgeving van zoekgebieden 1 en 4. Er zou cumulatie van scheepvaartlawaai kunnen plaatsvinden bij gevoelige objecten die langs de vaarweg gelegen zijn. Om een indicatie te geven van het aantal gevoelige objecten waar cumulatie kan optreden, is het aantal gevoelige objecten binnen een afstand van 250 m van de vaarweg (geluidzone van een auto(snel)weg van 1 of 2 rijbanen) bepaald voor zoekgebieden 1 en 4. Het aantal gevoelige objecten binnen een afstand van 250 m van de Zuid-Willemsvaart is 17 bij zoekgebied 1 en 44 bij zoekgebied 4. Bij deze objecten kunnen cumulatieve geluideffecten met scheepvaartlawaai worden verwacht.

Bij locatie 2 en 3 is geen sprake van de aanwezigheid van vaarwegen en speelt scheepvaart dus geen rol in cumulatie van geluid.

Luchtvaart

Ten zuidzuidwesten van gemeente Meierijstad ligt Eindhoven Airport. Op basis van de geluidcontouren van de luchthaven uit 2018[5] is de ligging van het gebied bepaald met een geluidbelasting tussen 48 en 56 dB L_{den} als gevolg van luchtverkeer. Het beleid voor regionale luchthavens geeft aan dat voor het gebied binnen deze contour duidelijk moet worden nagedacht over ruimtelijke ontwikkelingen, gezien de nabijheid van de luchthaven. In het gebied buiten deze contour zal de geluidbelasting niet hoger zijn dan 48 dB L_{den} en afnemen naarmate de afstand tot de contour groter wordt. De meest nabijgelegen 37 dB L_{den} contouren zijn van de windturbines van zoekgebieden 2 en 3 en liggen op zo'n 5 km afstand van de 48 dB L_{den} contour van de luchthaven. Gezien de grote afstand tot de 48 dB L_{den} contour van de luchthaven (waarbinnen ruimtelijke ontwikkeling kritisch moet worden beoordeeld), wordt geen significante cumulatie van geluid verwacht.

Ten noordoosten van de gemeente Meierijstad ligt Vliegbasis Volkel. De geluidzone van de vliegbasis (gebied waar bepaalde restricties gelden voor de realisatie van gevoelige objecten wegens de nabijheid van de vliegbasis) ligt meest nabij de 37 dB L_{den} contour van zoekgebied 4. De afstand tussen de geluidzone en deze 37 dB L_{den} contour is zo'n 3,6 km. Ook hier geldt dat gezien de grote afstand tussen de geluidzone van de vliegbasis en de 37 dB L_{den} contour van de windturbines, er geen significante cumulatie van geluid wordt verwacht.

Tot slot ligt ten noorden van de gemeente Meierijstad het zweefvliegveld Nistelrode. De geluidcontour 48 dB L_{den} van het zweefvliegveld[6] ligt op een afstand van zo'n 5 km tot de 37 dB L_{den} contour van de windturbines van zoekgebied 1 (meest nabijgelegen zoekgebied). Door de grote afstand wordt geen significante cumulatie verwacht.

[5]Geluidsbelasting rondom regionale luchthavens, 2010 en 2018. Compendium voor de Leefomgeving. https://www.clo.nl/indicatoren/nl0588-geluidbelasting-rond-regionale-luchthavens

[6] Geluid en externe veiligheid zweefvliegveld Nistelrode, 29-8-2014, Advanced Decision Systems Airinfra BV.

Samenvatting cumulatie met andere geluidbronnen

In Tabel 2.7 zijn de bevindingen per zoekgebied per geluidbron samengevat. Luchtvaart is hierin niet meegenomen, omdat geen significante cumulatie met luchtvaartlawaai wordt verwacht, zeker in combinatie met andere geluidbronnen die een grotere invloed zullen hebben in cumulatief geluid.

Tabel 2.7 Samenvatting cumulatie met andere geluidbronnen

	Wegverkeer	**Industrie**	**Scheepvaart**
Gebied 1	35 gev. objecten binnen geluidzone	○ Bedrijventerrein Bernheze binnen 37 dB L_{den} contour ○ Geluidzone Veghel-West en De Dubbelen binnen 37 dB L_{den} contour	Zuid-Willemsvaart stroomt door gebied
Gebied 2	151 gev. objecten binnen geluidzone	Geen (geluidzones van) bedrijventerreinen binnen 37 dB L_{den} contour	N.v.t.
Gebied 3	592 gev. objecten binnen geluidzone	○ Bedrijventerrein gemeente Schijndel binnen 37 dB L_{den} contour ○ De Dubbelen nabijgelegen, geluidzone niet binnen 37 dB L_{den} contour	N.v.t.
Gebied 4	49 gev. objecten binnen geluidzone	Geen (geluidzones van) bedrijventerreinen binnen 37 dB L_{den} contour	Zuid-Willemsvaart stroomt door gebied

Alternatieve turbineopstelling zoekgebied 4

Zoals aangegeven in Hoofdstuk 1 is tevens een alternatieve opstelling voor zoekgebied 4 beschouwd. Voor de geluidberekeningen van de alternatieve opstelling zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor de zoekgebieden 1 t/m 4.

2.6.1 Resultaten

Het aantal gevoelige objecten per geluidcontour zijn gegeven in Tabel 2.8 voor de gemiddelde en worst-case windturbine. Ter vergelijking zijn zowel de resultaten gegeven van de oorspronkelijke opstelling van zoekgebied 4 als de resultaten van de alternatieve opstelling. De geluidcontouren L_{den} van de alternatieve opstelling zijn weergegeven in Bijlage 3.

Bij zowel de oorspronkelijke turbineopstelling van zoekgebied 4 als de alternatieve opstelling is er in de referentiesituatie geen geluidbelasting van 37 dB L_{den} of hoger bij gevoelige objecten die binnen de 37 dB L_{den} contour van de windturbines liggen. In Tabel 2.9 is het aantal ernstig gehinderden na realisatie van de windturbines gegeven voor beide opstellingen. In Tabel 2.10 is het aantal ernstig gehinderden gegeven per windturbine.

Tabel 2.8 Aantal gevoelige objecten per geluidcontour zoekgebied 4 en de alternatieve opstelling van zoekgebied 4, gemiddelde en worst-case windturbine

L_{den}	Gemiddelde windturbine		Worst-case windturbine	
	Gebied 4	**Gebied 4 alternatief**	**Gebied 4**	**Gebied 4 alternatief**
37 dB	38	19	37	23
38 dB	89	30	31	24
39 dB	92	31	46	19
40 dB	67	20	83	33
41 dB	38	9	91	30
42 dB	50	17	62	20
43 dB	12	21	39	8
44 dB	9	17	50	17
45 dB	5	13	11	20
46 dB	17	8	9	17
47 dB	2	7	6	13
48 dB	0	3	17	8
49 dB	0	0	1	8
50 dB	0	0	0	2
51 dB	0	0	0	0
Totaal	**419**	**195**	**483**	**242**

Tabel 2.9 Resultaten aantal ernstig gehinderd in de nieuwe situatie zoekgebied 4 en de alternatieve opstelling van zoekgebied 4, worst-case windturbine

L_{den}	Gebied 4	Gebied 4 alternatief
37 dB	0,5	0,3
38 dB	0,6	0,5
39 dB	1,1	0,5
40 dB	2,8	1,1
41 dB	4,0	1,3
42 dB	3,6	1,2
43 dB	2,9	0,6
44 dB	4,8	1,6
45 dB	1,3	2,4
46 dB	1,4	2,6
47 dB	1,1	2,4
48 dB	3,9	1,8
49 dB	0,3	2,2
50 dB	0,0	0,7
51 dB	0,0	0,0
Totaal	**28,1**	**19,1**

Tabel 2.10 Aantal ernstig gehinderd per windturbine in de nieuwe situatie zoekgebied 4 en alternatieve opstelling van zoekgebied 4, worst-case windturbine

	Gebied 4	Gebied 4 alternatief
Totaal aantal ernstig gehinderd	28,1	19,1
Aantal windturbines	4	4
Ernstig gehinderd per windturbine	7,0	4,8

Cumulatie met andere geluidbronnen

Binnen de 37 dB L_{den} contour van de alternatieve windturbineopstelling zijn relevante andere geluidbronnen bepaald. De bevindingen zijn gegeven in Tabel 2.11, samen met de resultaten van de oorspronkelijke opstelling van zoekgebied 4 ter vergelijking. Waar geluid van wegverkeer en scheepvaart wel een significante rol spelen bij de oorspronkelijke opstelling, is dit niet het geval bij de alternatieve opstelling van zoekgebied 4.

Wat betreft luchtvaart (niet opgenomen in onderstaande tabel) ligt de 37 dB L_{den} contour van de alternatieve opstelling op ong. 3,7 km afstand van de 48 dB L_{den} contour van Eindhoven Airport. Er is een mogelijkheid dat luchtverkeer hier kan zorgen voor cumulatie, de aanwezigheid van andere geluidbronnen (wegverkeer en scheepvaart) is niet significant bij de alternatieve opstelling.

Tabel 2.11 Samenvatting cumulatie met andere geluidbronnen, zoekgebied 4 oorspronkelijke en alternatieve opstelling

	Wegverkeer	**Industrie**	**Scheepvaart**
Gebied 4	49 gev. objecten binnen geluidzone	Geen (geluidzones van) bedrijventerreinen binnen 37 dB L_{den} contour	Zuid-Willemsvaart stroomt door gebied
Gebied 4 alternatief	N.v.t.	Geen (geluidzones van) bedrijventerreinen binnen 37 dB L_{den} contour	N.v.t.

Slagschaduw

Voor slagschaduw wordt een turbine beschouwd met maximale dimensies (rotordiameter 160 m, ashoogte 140 m, tiphoogte 220 m) om de maximale effecten inzichtelijk te maken. De stappen die zijn genomen voor het uitvoeren van de slagschaduwberekeningen zijn toegelicht in de volgende paragrafen.

Bepaling meteogegevens

De kans op zonneschijn per maand en de windrichting zijn bepaald op basis van langjaargemiddelde waarden van het nabijgelegen KNMI-station Volkel. Op basis van deze gegevens zijn de slagschaduwberekeningen uitgevoerd.

Slagschaduwgevoelige objecten

De omliggende slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten[7] zijn bepaald met behulp van BAG. Op basis van BAG zijn in de omgeving van de 4 zoekgebieden de slagschaduwgevoelige objecten geïdentificeerd, bestaande uit woningen, standplaatsen en gezondheidszorginstellingen. Op basis van BAG zijn als overige slagschaduwgevoelige objecten onderwijsinstellingen, kantoorpanden en gebouwen met logiesfunctie in kaart gebracht.

BAG bevat geen eenduidige informatie over kampeerterreinen of horecapanden (anders dan eventuele horecapanden gecombineerd met woon- of logiesfunctie, deze zijn al meegenomen op basis van BAG). Kampeerterreinen en horecapanden zijn daarom handmatig met behulp van Google Maps geïdentificeerd. Er zijn 3 campingterreinen gelegen binnen de slagschaduwcontouren van zoekgebied 2 en 2 campingterreinen binnen de slagschaduwcontouren van zoekgebied 3. Er zijn geen campingterreinen gelegen in de slagschaduwcontouren van zoekgebieden 1 en 4.

Voor horecapanden zijn enkel de objecten beschouwd waar meer dan 16 uur slagschaduw per jaar wordt verwacht. Voor objecten waar mínder dan 16 uur per jaar aan slagschaduw optreedt, geldt dat relatief eenvoudig eventuele overlast tijdens openingstijden kan worden weggenomen middels een stilstandvoorziening. Voor objecten waar meer dan 16 uur per jaar aan slagschaduw op kan treden, kan dit tot grotere hoeveelheden stilstand leiden en wordt derhalve het aantal objecten inzichtelijk gemaakt. Er is gebleken dat er geen horecapanden gelegen zijn binnen de slagschaduwcontour van 16 uur slagschaduw per jaar van de zoekgebieden.

Berekenen contouren en slagschaduwduren

Vergelijkbaar met de geluidsberekeningen is een rekenmodel opgesteld voor slagschaduw met het programma windPRO versie 3.5.567, enkel ter vergelijking van de diverse locaties (niet geschikt voor normtoetsing of andere toetsing). Het gebied waarin effectieve slagschaduw kan optreden (slagschaduwgebied) is bepaald. Dit gebied ligt op een afstand van de windturbines waarbij de zon voor

[7] Met slagschaduwgevoelige objecten worden objecten bedoeld met permanent verblijf van personen (bijv. woningen en zorginstellingen). Met overige slagschaduwgevoelige objecten worden objecten bedoeld waar personen gedurende langere aaneengesloten tijd kunnen verblijven tijdens de daglichtperiode (bijv. kantoren, horecagelegenheden en kampeerterreinen).

minimaal 20% wordt afgedekt door het windturbineblad[8] (bij lagere afdekking van de zon is geen sprake meer van effectieve schaduw) Het slagschaduwgebied is vastgesteld op 2.118 m[9]. Vervolgens zijn de slagschaduwcontouren van de windturbines berekend. Op basis hiervan zijn de slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten bepaald per locatie die slagschaduw kunnen ondervinden van de beoogde windturbines. In het model zijn de betreffende slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten opgenomen en is bepaald hoeveel slagschaduw per jaar er op de gevels van deze objecten kan worden ervaren.

3.3.1 Cumulatie met andere windturbines

Evenals voor geluid, is voor slagschaduw cumulatie van slagschaduw met bestaande windturbines beschouwd. Hier is in de referentiesituatie weer uitgegaan van de windturbines van Windpark Veghel Win(d)t. Er is een mogelijkheid dat cumulatie kan optreden met de overige beschouwde zoekgebieden in turbines van meerdere zoekgebieden zouden worden gerealiseerd. Evenals voor geluid is deze mogelijkheid is niet meegenomen in de berekening.

Resultaten

In Tabel 3.1 (volgende pagina) is voor de zoekgebieden het aantal slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten gegeven per slagschaduwcontour. Hierin representeert de eerste kolom een reikwijdte van de hoeveelheid te verwachten slagschaduw. Voorbeeld: de waarden in ‘0 uur/jaar < x ≤ 1 uur/jaar’ geeft het aantal objecten met meer dan 0 uur en t/m 1 uur slagschaduw per jaar, de waarden in ‘1 uur/jaar < x ≤ 2 uur/jaar’ het aantal objecten met meer dan 1 uur en t/m 2 uur slagschaduw per jaar, etc. Het totaal aantal objecten met meer dan 0 uur/jaar slagschaduw is gegeven in de laatste rij. Voor de zoekgebieden zijn de slagschaduwcontouren met jaarlijks aantal uur slagschaduw per gevel/woning gegeven in Bijlage 5.

3.4.1 Cumulatie met andere windturbines

In Tabel 3.2 en Tabel 3.3 is voor respectievelijk de slagschaduwgevoelige objecten en overig slagschaduwgevoelige objecten het aantal objecten per slagschaduwcontour gegeven. In de referentiesituatie van zoekgebieden 2 en 4 is geen sprake van slagschaduw bij objecten die binnen de slagschaduwcontouren van de windturbines van de betreffende zoekgebieden liggen. De slagschaduwcontouren van de referentiesituatie en de cumulatieve slagschaduwcontouren (van zoekgebieden 1 en 3) zijn gegeven in Bijlage 6. Per zoekgebied is in Tabel 3.4 het aantal objecten per windturbine gegeven dat slagschaduw ontvangt in de nieuwe situatie.

Indien de windturbines van meerdere zoekgebieden zouden worden gerealiseerd, kan er sprake zijn van cumulatie bij de windturbines van zoekgebieden 1 en 3 (vastgesteld op basis van overlap van de slagschaduwcontouren).

[8] De afstand waarbij 20% afscherming van de zon optreedt kan berekend worden met: Max. afstand = (5*w*150.000.000) / 1.097.780 waarbij w staat voor de gemiddelde dikte van een rotorblad gebaseerd op de maximale dikte en de dikte op 90% rotorbladlengte.
[9] Op basis van een maximale bladbreedte van 4,5 m en bladbreedte op 90% radius van 1,7 m.

Tabel 3.1 Hoeveelheid slagschaduw per jaar, slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten

Slagschaduw	Slagschaduwgevoelige objecten				Overige slagschaduwgevoelige objecten			
	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3	Gebied 4	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3	Gebied 4
0 uur/jaar < x ≤ 1 uur/jaar	88	124	364	9	3	1	2	0
1 uur/jaar < x ≤ 2 uur/jaar	435	150	586	43	16	0	2	1
2 uur/jaar < x ≤ 3 uur/jaar	332	108	209	34	4	3	3	0
3 uur/jaar < x ≤ 4 uur/jaar	341	78	130	41	4	0	5	0
4 uur/jaar < x ≤ 5 uur/jaar	367	43	87	30	5	2	2	0
5 uur/jaar < x ≤ 6 uur/jaar	246	45	57	26	2	1	6	1
6 uur/jaar < x ≤ 7 uur/jaar	153	29	62	53	5	0	6	0
7 uur/jaar < x ≤ 8 uur/jaar	132	29	54	30	3	0	3	0
8 uur/jaar < x ≤ 9 uur/jaar	84	30	25	35	6	0	2	1
9 uur/jaar < x ≤ 10 uur/jaar	63	22	8	25	6	1	0	0
10 uur/jaar < x ≤ 11 uur/jaar	54	10	9	25	1	0	1	0
11 uur/jaar < x ≤ 12 uur/jaar	37	6	0	17	0	0	0	0
12 uur/jaar < x ≤ 13 uur/jaar	37	2	10	10	0	1	1	0
13 uur/jaar < x ≤ 14 uur/jaar	20	3	1	14	0	0	1	0
14 uur/jaar < x ≤ 15 uur/jaar	15	11	3	10	0	0	0	0
15 uur/jaar < x ≤ 16 uur/jaar	4	1	1	15	0	0	0	0
> 16 uur	55	25	32	77	3	2	4	0
Totaal	**2463**	**716**	**1638**	**494**	**58**	**11**	**38**	**3**

Tabel 3.2 Hoeveelheid slagschaduw per jaar in de referentiesituatie en de nieuwe situatie (cumulatie), slagschaduwgevoelige objecten

Slagschaduw	Gebied 1		Gebied 2		Gebied 3		Gebied 4	
	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie
0 uur/jaar < x ≤ 1 uur/jaar	4	147	0	124	0	361	0	9
1 uur/jaar < x ≤ 2 uur/jaar	3	546	0	150	2	580	0	43
2 uur/jaar < x ≤ 3 uur/jaar	0	286	0	108	8	207	0	34
3 uur/jaar < x ≤ 4 uur/jaar	2	251	0	78	8	129	0	41
4 uur/jaar < x ≤ 5 uur/jaar	3	284	0	43	3	82	0	30
5 uur/jaar < x ≤ 6 uur/jaar	0	168	0	45	1	58	0	26
6 uur/jaar < x ≤ 7 uur/jaar	0	111	0	29	2	69	0	53
7 uur/jaar < x ≤ 8 uur/jaar	0	104	0	29	0	59	0	30
8 uur/jaar < x ≤ 9 uur/jaar	0	66	0	30	0	27	0	35
9 uur/jaar < x ≤ 10 uur/jaar	0	59	0	22	0	10	0	25
10 uur/jaar < x ≤ 11 uur/jaar	0	49	0	10	0	9	0	25
11 uur/jaar < x ≤ 12 uur/jaar	0	36	0	6	0	0	0	17
12 uur/jaar < x ≤ 13 uur/jaar	0	38	0	2	0	10	0	10
13 uur/jaar < x ≤ 14 uur/jaar	0	21	0	3	0	1	0	14
14 uur/jaar < x ≤ 15 uur/jaar	1	15	0	11	0	3	0	10
15 uur/jaar < x ≤ 16 uur/jaar	0	5	0	1	0	1	0	15
> 16 uur	3	52	0	25	0	32	0	77
Totaal	**16**	**2238**	**0**	**716**	**24**	**1638**	**0**	**494**

Tabel 3.3 Hoeveelheid slagschaduw per jaar in de referentiesituatie en de nieuwe situatie (cumulatie), overige slagschaduwgevoelige objecten

Slagschaduw	Gebied 1		Gebied 2		Gebied 3		Gebied 4	
	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie	Ref. situatie	Nieuwe situatie
0 uur/jaar < x ≤ 1 uur/jaar	0	2	0	1	2	2	0	0
1 uur/jaar < x ≤ 2 uur/jaar	0	20	0	0	0	2	0	1
2 uur/jaar < x ≤ 3 uur/jaar	0	4	0	3	0	3	0	0
3 uur/jaar < x ≤ 4 uur/jaar	0	3	0	0	0	5	0	0
4 uur/jaar < x ≤ 5 uur/jaar	0	1	0	2	0	2	0	0
5 uur/jaar < x ≤ 6 uur/jaar	0	2	0	1	0	6	0	1
6 uur/jaar < x ≤ 7 uur/jaar	0	4	0	0	0	6	0	0
7 uur/jaar < x ≤ 8 uur/jaar	0	1	0	0	0	3	0	0
8 uur/jaar < x ≤ 9 uur/jaar	0	4	0	0	0	2	0	1
9 uur/jaar < x ≤ 10 uur/jaar	0	6	0	1	0	0	0	0
10 uur/jaar < x ≤ 11 uur/jaar	0	1	0	0	0	1	0	0
11 uur/jaar < x ≤ 12 uur/jaar	0	0	0	0	0	0	0	0
12 uur/jaar < x ≤ 13 uur/jaar	0	0	0	1	0	1	0	0
13 uur/jaar < x ≤ 14 uur/jaar	0	0	0	0	0	1	0	0
14 uur/jaar < x ≤ 15 uur/jaar	0	0	0	0	0	0	0	0
15 uur/jaar < x ≤ 16 uur/jaar	0	0	0	0	0	0	0	0
> 16 uur	5	7	0	2	0	4	0	0
Totaal	**5**	**55**	**0**	**11**	**2**	**38**	**0**	**3**

Tabel 3.4 Aantal objecten dat slagschaduw ontvangt in de nieuwe situatie, totaal en per windturbine

	Slagschaduwgevoelige objecten				Overige slagschaduwgevoelige objecten			
	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3	Gebied 4	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3	Gebied 4
Aantal objecten met slagschaduw	2238	716	1638	494	55	11	38	3
Aantal objecten per turbine	319,7	119,3	409,5	123,5	7,9	1,8	9,5	0,8

Alternatieve turbineopstelling zoekgebied 4

Tevens zijn voor de alternatieve turbineopstelling van zoekgebied 4 slagschaduwberekeningen uitgevoerd. De resultaten zijn Tabel 3.5 gegeven naast de resultaten van de oorspronkelijke turbineopstelling van zoekgebied 4 gelegd ter vergelijking. Er is bij beide opstellingen van zoekgebied 4 geen sprake van slagschaduw in de referentiesituatie. In Tabel 3.6 is het aantal objecten per windturbine gegeven dat slagschaduw ontvangt.

Tabel 3.5 Hoeveelheid slagschaduw per jaar zoekgebied 4 en alternatieve opstelling zoekgebied 4, slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten

Slagschaduw	**Slagschaduwgevoelige objecten**		**Overige slagschaduwgevoelige objecten**	
	Gebied 4	**Gebied 4 alternatief**	**Gebied 4**	**Gebied 4 alternatief**
0 uur/jaar < x ≤ 1 uur/jaar	9	13	0	0
1 uur/jaar < x ≤ 2 uur/jaar	43	26	1	0
2 uur/jaar < x ≤ 3 uur/jaar	34	19	0	1
3 uur/jaar < x ≤ 4 uur/jaar	41	18	0	0
4 uur/jaar < x ≤ 5 uur/jaar	30	10	0	0
5 uur/jaar < x ≤ 6 uur/jaar	26	15	1	0
6 uur/jaar < x ≤ 7 uur/jaar	53	15	0	0
7 uur/jaar < x ≤ 8 uur/jaar	30	12	0	0
8 uur/jaar < x ≤ 9 uur/jaar	35	4	1	0
9 uur/jaar < x ≤ 10 uur/jaar	25	8	0	0
10 uur/jaar < x ≤ 11 uur/jaar	25	6	0	0
11 uur/jaar < x ≤ 12 uur/jaar	17	8	0	0
12 uur/jaar < x ≤ 13 uur/jaar	10	2	0	0
13 uur/jaar < x ≤ 14 uur/jaar	14	5	0	0
14 uur/jaar < x ≤ 15 uur/jaar	10	6	0	0
15 uur/jaar < x ≤ 16 uur/jaar	15	6	0	0
> 16 uur	77	63	0	0
Totaal	**494**	**236**	**3**	**1**

Tabel 3.6 Aantal objecten dat slagschaduw ontvangt in de nieuwe situatie zoekgebied 4 en alternatieve opstelling zoekgebied 4, totaal en per windturbine

Slagschaduw	**Slagschaduwgevoelige objecten**		**Overige slagschaduwgevoelige objecten**	
	Gebied 4	**Gebied 4 alternatief**	**Gebied 4**	**Gebied 4 alternatief**
Aantal objecten met slagschaduw	494	236	3	1
Aantal objecten per turbine	123,5	59,0	0,8	0,3

Conclusie

In de gemeente Meierijstad zijn 4 zoekgebieden onderzocht voor de plaatsing van windturbines. Daarnaast is bij zoekgebied 4 een alternatieve opstelling onderzocht. In deze memo zijn resultaten op gebied van geluid en slagschaduw gegeven ten behoeve van de onderlinge vergelijking van de zoekgebieden.

Voor de geluidberekeningen is uitgegaan van een gemiddelde windturbine en een worst-case windturbine. Per zoekgebied is de jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} inzichtelijk gemaakt op geluidsgevoelige objecten binnen de 37 dB L_{den} contour van de mogelijke windturbineopstellingen. Tevens is cumulatie met de windturbines van Windpark Veghel Win(d)t inzichtelijk gemaakt. Het aantal personen dat ernstige hinder kan ervaren als gevolg van windturbinegeluid is bepaald voor de referentiesituatie en de nieuwe situatie (cumulatie). Tot slot is cumulatie met andere geluidbronnen beschouwd voor de verschillende zoekgebieden. Het betreft een kwalitatieve analyse van cumulatie met andere geluidbronnen, ten behoeve van het onderling vergelijken van de zoekgebieden.

Voor de slagschaduwberekeningen is uitgegaan van de maximale dimensies om de maximale effecten inzichtelijk te maken. Per zoekgebied is het aantal slagschaduwgevoelige objecten en overige slagschaduwgevoelige objecten bepaald binnen diverse slagschaduwcontouren van de mogelijke windturbineopstellingen. Dit is ook gedaan voor de referentiesituatie en cumulatieve situatie.

De resultaten zijn specifiek voor de gehanteerde turbinetypes en dimensies. Indien ander turbinetypes of dimensies worden gehanteerd, kan dit resulteren in andere uitkomsten. Op bepaalde momenten in de opbouw van de rekenmodellen of de methode van de beoordeling van effecten is een keuze gemaakt die geschikt wordt geacht voor het gewenste detailniveau van een planMER. Verdere verfijning is niet ingevoerd en daarmee zijn de methodiek en resultaten niet geschikt voor normtoetsing of andere doeleinden dan de indicatieve berekeningen.

Bijlage 1 Coördinaten windturbines

Coördinaten windturbines

Zoekgebied	WTG nr	X	Y
Zoekgebied 1	11	159160,58	406413,23
Zoekgebied 1	12	159707,14	406153,81
Zoekgebied 1	13	160234,66	405904,54
Zoekgebied 1	14	160791,04	405640,77
Zoekgebied 1	15	161171,88	404895,36
Zoekgebied 1	16	161690,26	404590,28
Zoekgebied 1	17	162216,24	404280,72
Zoekgebied 2	21	156899,67	400874,39
Zoekgebied 2	22	157890,18	401192,08
Zoekgebied 2	23	157126,86	400342,89
Zoekgebied 2	24	158103,88	400712,87
Zoekgebied 2	25	157346,5	399829,09
Zoekgebied 2	26	158324,21	400215,86
Zoekgebied 3	31	160307,36	401004,72
Zoekgebied 3	32	160933,08	401587,47
Zoekgebied 3	33	161243,81	400178,52
Zoekgebied 3	34	161835,03	400737,29
Zoekgebied 4	405	167327,34	396858,19
Zoekgebied 4	406	167620,16	397722,78
Zoekgebied 4	407	167894,39	398519,07
Zoekgebied 4	408	168054,61	399006,18
Zoekgebied 4 alternatief	401	165475,81	395393,62
Zoekgebied 4 alternatief	402	165746,7	396277,51
Zoekgebied 4 alternatief	403	166007,64	397105,04
Zoekgebied 4 alternatief	404	166291,71	398005,92

Bijlage 2 Geluidgegevens windturbines

Geluidgegevens zoekgebied 1 – gemiddelde windturbine

Coördinaten RD	160710	405411
Coördinaten WGS	51,6375	5,4697
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	GE 5.5-158	
Mode	NO	

				Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)			
v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	2,91	1,91	1,50				
2	5,01	2,90	2,50				
3	7,81	4,67	3,75	93,8	82,7	80,5	79,5
4	9,59	7,30	5,38	93,8	83,6	82,4	81,1
5	10,56	8,71	6,90	94,5	84,7	83,9	82,9
6	12,03	11,58	8,73	97,6	88,4	88,2	87,0
7	12,41	13,72	12,38	101	91,9	92,4	91,9
8	11,57	14,00	16,37	103,9	94,5	95,4	96,0
9	9,14	12,47	15,98	106	95,6	97,0	98,0
10	6,67	8,92	11,21	106	94,2	95,5	96,5
11	4,31	5,84	6,85	106	92,3	93,7	94,4
12	2,77	3,22	3,48	106	90,4	91,1	91,4
13	2,00	1,74	1,95	106	89,0	88,4	88,9
14	1,19	1,22	1,34	106	86,8	86,9	87,3
15	0,79	0,86	0,76	106	85,0	85,3	84,8
16	0,43	0,40	0,43	106	82,3	82,0	82,3
17	0,33	0,23	0,25	106	81,2	79,6	80,0
18	0,17	0,13	0,09	106	78,3	77,1	75,5
19	0,12	0,09	0,08	106	76,8	75,5	75,0
20	0,08	0,04	0,02	106	75,0	72,0	69,0
21	0,05	0,03	0,04	106	73,0	70,8	72,0
22	0,03	0,01	0,01	106	70,8	66,0	66,0
23	0,01	0,02	0,00	106	66,0	69,0	
24	0,00	0,00	0,00	106			
25	0,01	0,01	0,00	106	66,0	66,0	
				Totaal	**102,30**	**103,09**	**103,69**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-28,03	-18,83	-13,43	-8,83	-6,33	-4,73	-6,93	-14,33	-30,03

Coördinaten RD	160710	405411
Coördinaten WGS	51,6375	5,4697
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	Nordex N163-6.X	
Mode	mode 1 6800kW	

Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)

v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	2,91	1,91	1,50				
2	5,01	2,90	2,50				
3	7,81	4,67	3,75	96,84	85,8	83,5	82,6
4	9,59	7,30	5,38	96,84	86,7	85,5	84,1
5	10,56	8,71	6,90	97,64	87,9	87,0	86,0
6	12,03	11,58	8,73	99,24	90,0	89,9	88,7
7	12,41	13,72	12,38	102,34	93,3	93,7	93,3
8	11,57	14,00	16,37	105,3	95,9	96,8	97,4
9	9,14	12,47	15,98	107,8	97,4	98,8	99,8
10	6,67	8,92	11,21	108,353	96,6	97,9	98,8
11	4,31	5,84	6,85	108,4	94,7	96,1	96,8
12	2,77	3,22	3,48	108,4	92,8	93,5	93,8
13	2,00	1,74	1,95	108,4	91,4	90,8	91,3
14	1,19	1,22	1,34	108,4	89,2	89,3	89,7
15	0,79	0,86	0,76	108,4	87,4	87,7	87,2
16	0,43	0,40	0,43	108,4	84,7	84,4	84,7
17	0,33	0,23	0,25	108,4	83,6	82,0	82,4
18	0,17	0,13	0,09	108,4	80,7	79,5	77,9
19	0,12	0,09	0,08	108,4	79,2	77,9	77,4
20	0,08	0,04	0,02	108,4	77,4	74,4	71,4
21	0,05	0,03	0,04	108,4	75,4	73,2	74,4
22	0,03	0,01	0,01	108,4	73,2	68,4	68,4
23	0,01	0,02	0,00	108,4	68,4	71,4	
24	0,00	0,00	0,00	108,4			
25	0,01	0,01	0,00	108,4	68,4	68,4	
				Totaal	**104,33**	**105,10**	**105,70**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-29,71	-19,71	-13,51	-9,31	-6,01	-4,61	-7,01	-15,81	-24,61

Coördinaten RD	157615	400528
Coördinaten WGS	51,5936	5,4249
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	GE 5.5-158	
Mode	NO	

v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
					Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)		
1	3,04	1,90	1,51				
2	5,02	3,08	2,65				
3	7,91	4,80	3,78	93,8	82,8	80,6	79,6
4	9,80	7,28	5,36	93,8	83,7	82,4	81,1
5	10,63	9,12	7,06	94,5	84,8	84,1	83,0
6	12,06	12,05	9,14	97,6	88,4	88,4	87,2
7	12,56	13,74	12,78	101	92,0	92,4	92,1
8	11,55	13,71	16,71	103,9	94,5	95,3	96,1
9	8,91	12,46	15,85	106	95,5	97,0	98,0
10	6,54	8,56	10,68	106	94,2	95,3	96,3
11	4,21	5,49	6,49	106	92,2	93,4	94,1
12	2,78	3,17	3,25	106	90,4	91,0	91,1
13	1,85	1,73	1,82	106	88,7	88,4	88,6
14	1,17	1,20	1,34	106	86,7	86,8	87,3
15	0,75	0,75	0,73	106	84,8	84,8	84,6
16	0,46	0,41	0,40	106	82,6	82,1	82,0
17	0,30	0,23	0,23	106	80,8	79,6	79,6
18	0,18	0,12	0,09	106	78,6	76,8	75,5
19	0,11	0,07	0,06	106	76,4	74,5	73,8
20	0,08	0,04	0,04	106	75,0	72,0	72,0
21	0,05	0,02	0,04	106	73,0	69,0	72,0
22	0,02	0,01	0,01	106	69,0	66,0	66,0
23	0,01	0,02	0,00	106	66,0	69,0	
24	0,01	0,01	0,00	106	66,0	66,0	
25	0,01	0,00	0,00	106	66,0		
				Totaal	**102,24**	**103,01**	**103,61**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-28,03	-18,83	-13,43	-8,83	-6,33	-4,73	-6,93	-14,33	-30,03

Geluidgegevens zoekgebied 2 – worst-case windturbine

Coördinaten RD	157615	400528
Coördinaten WGS	51,5936	5,4249
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	Nordex N163-6.X	
Mode	mode 1 6800kW	

PONDERA

Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)

v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	3,04	1,90	1,51				
2	5,02	3,08	2,65				
3	7,91	4,80	3,78	96,84	85,8	83,7	82,6
4	9,80	7,28	5,36	96,84	86,8	85,5	84,1
5	10,63	9,12	7,06	97,64	87,9	87,2	86,1
6	12,06	12,05	9,14	99,24	90,1	90,1	88,8
7	12,56	13,74	12,78	102,34	93,3	93,7	93,4
8	11,55	13,71	16,71	105,3	95,9	96,7	97,5
9	8,91	12,46	15,85	107,8	97,3	98,8	99,8
10	6,54	8,56	10,68	108,353	96,5	97,7	98,6
11	4,21	5,49	6,49	108,4	94,6	95,8	96,5
12	2,78	3,17	3,25	108,4	92,8	93,4	93,5
13	1,85	1,73	1,82	108,4	91,1	90,8	91,0
14	1,17	1,20	1,34	108,4	89,1	89,2	89,7
15	0,75	0,75	0,73	108,4	87,2	87,2	87,0
16	0,46	0,41	0,40	108,4	85,0	84,5	84,4
17	0,30	0,23	0,23	108,4	83,2	82,0	82,0
18	0,18	0,12	0,09	108,4	81,0	79,2	77,9
19	0,11	0,07	0,06	108,4	78,8	76,9	76,2
20	0,08	0,04	0,04	108,4	77,4	74,4	74,4
21	0,05	0,02	0,04	108,4	75,4	71,4	74,4
22	0,02	0,01	0,01	108,4	71,4	68,4	68,4
23	0,01	0,02	0,00	108,4	68,4	71,4	
24	0,01	0,01	0,00	108,4	68,4	68,4	
25	0,01	0,00	0,00	108,4	68,4		
				Totaal	**104,26**	**105,01**	**105,61**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-29,71	-19,71	-13,51	-9,31	-6,01	-4,61	-7,01	-15,81	-24,61

Geluidgegevens zoekgebied 3 – gemiddelde windturbine

Coördinaten RD	161080	400877
Coördinaten WGS	51,5968	5,4750
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	GE 5.5-158	
Mode	NO	

PONDERA

				Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)			
v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	2,95	1,92	1,47				
2	5,09	3,06	2,63				
3	7,87	4,74	3,76	93,8	82,8	80,6	79,6
4	9,68	7,21	5,47	93,8	83,7	82,4	81,2
5	10,74	9,20	6,95	94,5	84,8	84,1	82,9
6	12,01	11,60	9,04	97,6	88,4	88,2	87,2
7	12,36	13,90	12,75	101	91,9	92,4	92,1
8	11,64	13,78	16,43	103,9	94,6	95,3	96,1
9	8,93	12,29	15,67	106	95,5	96,9	98,0
10	6,58	8,77	11,01	106	94,2	95,4	96,4
11	4,25	5,54	6,58	106	92,3	93,4	94,2
12	2,78	3,16	3,41	106	90,4	91,0	91,3
13	1,89	1,86	1,85	106	88,8	88,7	88,7
14	1,23	1,20	1,32	106	86,9	86,8	87,2
15	0,77	0,80	0,75	106	84,9	85,0	84,8
16	0,47	0,42	0,41	106	82,7	82,2	82,1
17	0,31	0,24	0,25	106	80,9	79,8	80,0
18	0,17	0,11	0,09	106	78,3	76,4	75,5
19	0,12	0,08	0,07	106	76,8	75,0	74,5
20	0,08	0,05	0,03	106	75,0	73,0	70,8
21	0,05	0,02	0,04	106	73,0	69,0	72,0
22	0,01	0,00	0,01	106	66,0		66,0
23	0,01	0,03	0,00	106	66,0	70,8	
24	0,01	0,01	0,00	106	66,0	66,0	
25	0,01	0,00	0,00	106	66,0		
				Totaal	**102,26**	**103,04**	**103,64**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-28,03	-18,83	-13,43	-8,83	-6,33	-4,73	-6,93	-14,33	-30,03

Geluidgegevens zoekgebied 3 – worst-case windturbine

Coördinaten RD	161080	400877
Coördinaten WGS	51,5968	5,4750
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	Nordex N163-6.X	
Mode	mode 1 6800kW	

PONDERA

				Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)			
v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	2,95	1,92	1,47				
2	5,09	3,06	2,63				
3	7,87	4,74	3,76	96,84	85,8	83,6	82,6
4	9,68	7,21	5,47	96,84	86,7	85,4	84,2
5	10,74	9,20	6,95	97,64	87,9	87,3	86,1
6	12,01	11,60	9,04	99,24	90,0	89,9	88,8
7	12,36	13,90	12,75	102,34	93,3	93,8	93,4
8	11,64	13,78	16,43	105,3	96,0	96,7	97,5
9	8,93	12,29	15,67	107,8	97,3	98,7	99,8
10	6,58	8,77	11,01	108,353	96,5	97,8	98,8
11	4,25	5,54	6,58	108,4	94,7	95,8	96,6
12	2,78	3,16	3,41	108,4	92,8	93,4	93,7
13	1,89	1,86	1,85	108,4	91,2	91,1	91,1
14	1,23	1,20	1,32	108,4	89,3	89,2	89,6
15	0,77	0,80	0,75	108,4	87,3	87,4	87,2
16	0,47	0,42	0,41	108,4	85,1	84,6	84,5
17	0,31	0,24	0,25	108,4	83,3	82,2	82,4
18	0,17	0,11	0,09	108,4	80,7	78,8	77,9
19	0,12	0,08	0,07	108,4	79,2	77,4	76,9
20	0,08	0,05	0,03	108,4	77,4	75,4	73,2
21	0,05	0,02	0,04	108,4	75,4	71,4	74,4
22	0,01	0,00	0,01	108,4	68,4		68,4
23	0,01	0,03	0,00	108,4	68,4	73,2	
24	0,01	0,01	0,00	108,4	68,4	68,4	
25	0,01	0,00	0,00	108,4	68,4		
				Totaal	**104,29**	**105,04**	**105,63**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-29,71	-19,71	-13,51	-9,31	-6,01	-4,61	-7,01	-15,81	-24,61

Coördinaten RD	167521	397060
Coördinaten WGS	51,5623	5,5678
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	GE 5.5-158	
Mode	NO	

v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
					Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb)		
1	3,13	1,93	1,47				
2	5,13	3,06	2,67				
3	7,94	4,60	3,82	93,8	82,8	80,4	79,6
4	9,58	7,27	5,46	93,8	83,6	82,4	81,2
5	10,95	8,93	7,02	94,5	84,9	84,0	83,0
6	12,05	11,97	9,36	97,6	88,4	88,4	87,3
7	12,57	13,97	13,37	101	92,0	92,5	92,3
8	11,35	14,07	16,40	103,9	94,5	95,4	96,0
9	9,14	12,38	15,72	106	95,6	96,9	98,0
10	6,35	8,65	10,63	106	94,0	95,4	96,3
11	4,25	5,40	6,28	106	92,3	93,3	94,0
12	2,62	3,09	3,12	106	90,2	90,9	90,9
13	1,86	1,80	1,87	106	88,7	88,6	88,7
14	1,17	1,21	1,30	106	86,7	86,8	87,1
15	0,75	0,75	0,69	106	84,8	84,8	84,4
16	0,44	0,41	0,39	106	82,4	82,1	81,9
17	0,29	0,22	0,20	106	80,6	79,4	79,0
18	0,16	0,11	0,10	106	78,0	76,4	76,0
19	0,09	0,06	0,05	106	75,5	73,8	73,0
20	0,09	0,05	0,04	106	75,5	73,0	72,0
21	0,04	0,01	0,04	106	72,0	66,0	72,0
22	0,01	0,03	0,01	106	66,0	70,8	66,0
23	0,01	0,01	0,00	106	66,0	66,0	
24	0,01	0,01	0,00	106	66,0	66,0	
25	0,01	0,00	0,00	106	66,0		
				Totaal	**102,22**	**103,02**	**103,57**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-28,03	-18,83	-13,43	-8,83	-6,33	-4,73	-6,93	-14,33	-30,03

Geluidgegevens zoekgebied 4 – worst-case windturbine

Coördinaten RD	167521	397060
Coördinaten WGS	51,5623	5,5678
Ashoogte [m]		140
Hoogte windprofiel [m]		140
Windturbine	Nordex N163-6.X	
Mode	mode 1 6800kW	

PONDERA

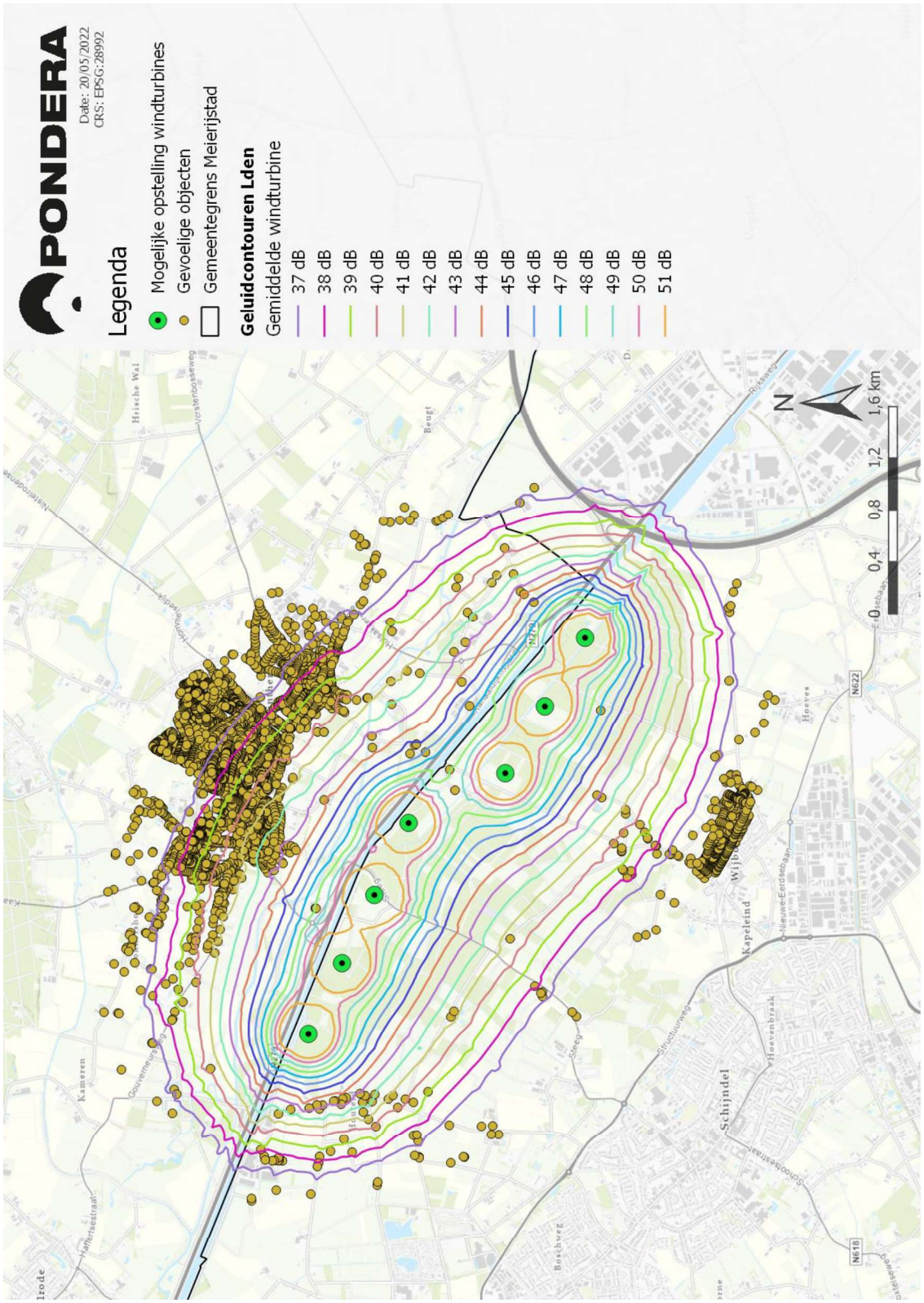
v_as [m/s]	dag [%]	avond [%]	nacht [%]	Lw_as [dB(A)]	Gecorrigeerd voor bedrijfsduur (Lw + Cb) LE dag [dB(A)]	LE avond [dB(A)]	LE nacht [dB(A)]
1	3,13	1,93	1,47				
2	5,13	3,06	2,67				
3	7,94	4,60	3,82	96,84	85,8	83,5	82,7
4	9,58	7,27	5,46	96,84	86,7	85,5	84,2
5	10,95	8,93	7,02	97,64	88,0	87,1	86,1
6	12,05	11,97	9,36	99,24	90,1	90,0	89,0
7	12,57	13,97	13,37	102,34	93,3	93,8	93,6
8	11,35	14,07	16,40	105,3	95,9	96,8	97,4
9	9,14	12,38	15,72	107,8	97,4	98,7	99,8
10	6,35	8,65	10,63	108,353	96,4	97,7	98,6
11	4,25	5,40	6,28	108,4	94,7	95,7	96,4
12	2,62	3,09	3,12	108,4	92,6	93,3	93,3
13	1,86	1,80	1,87	108,4	91,1	91,0	91,1
14	1,17	1,21	1,30	108,4	89,1	89,2	89,5
15	0,75	0,75	0,69	108,4	87,2	87,2	86,8
16	0,44	0,41	0,39	108,4	84,8	84,5	84,3
17	0,29	0,22	0,20	108,4	83,0	81,8	81,4
18	0,16	0,11	0,10	108,4	80,4	78,8	78,4
19	0,09	0,06	0,05	108,4	77,9	76,2	75,4
20	0,09	0,05	0,04	108,4	77,9	75,4	74,4
21	0,04	0,01	0,04	108,4	74,4	68,4	74,4
22	0,01	0,03	0,01	108,4	68,4	73,2	68,4
23	0,01	0,01	0,00	108,4	68,4	68,4	
24	0,01	0,01	0,00	108,4	68,4	68,4	
25	0,01	0,00	0,00	108,4	68,4		
				Totaal	**104,23**	**105,02**	**105,56**

Gehanteerde spectrale verdeling [dB(A)]

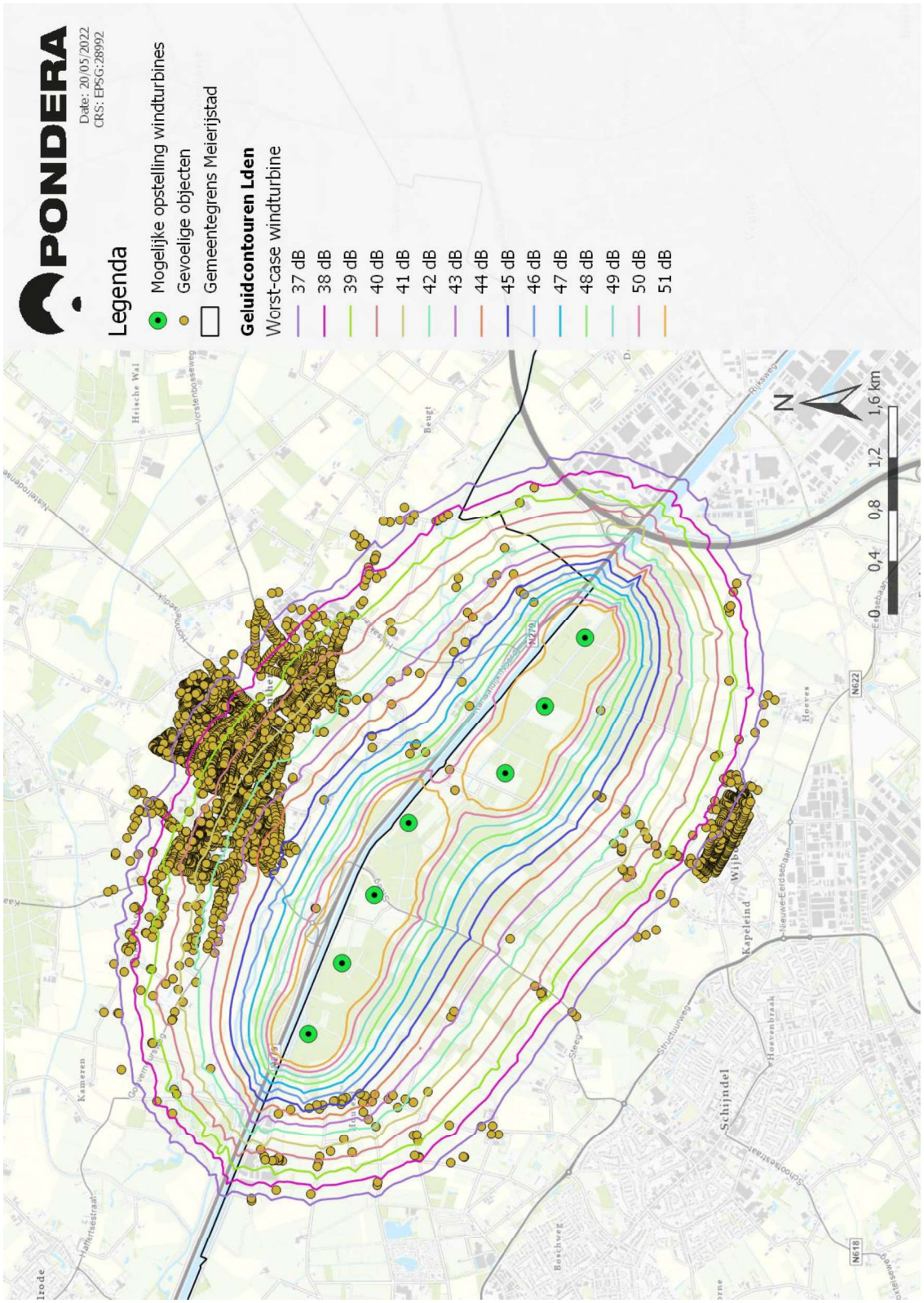
31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
-29,71	-19,71	-13,51	-9,31	-6,01	-4,61	-7,01	-15,81	-24,61

Bijlage 3 Geluidcontouren L_{den}

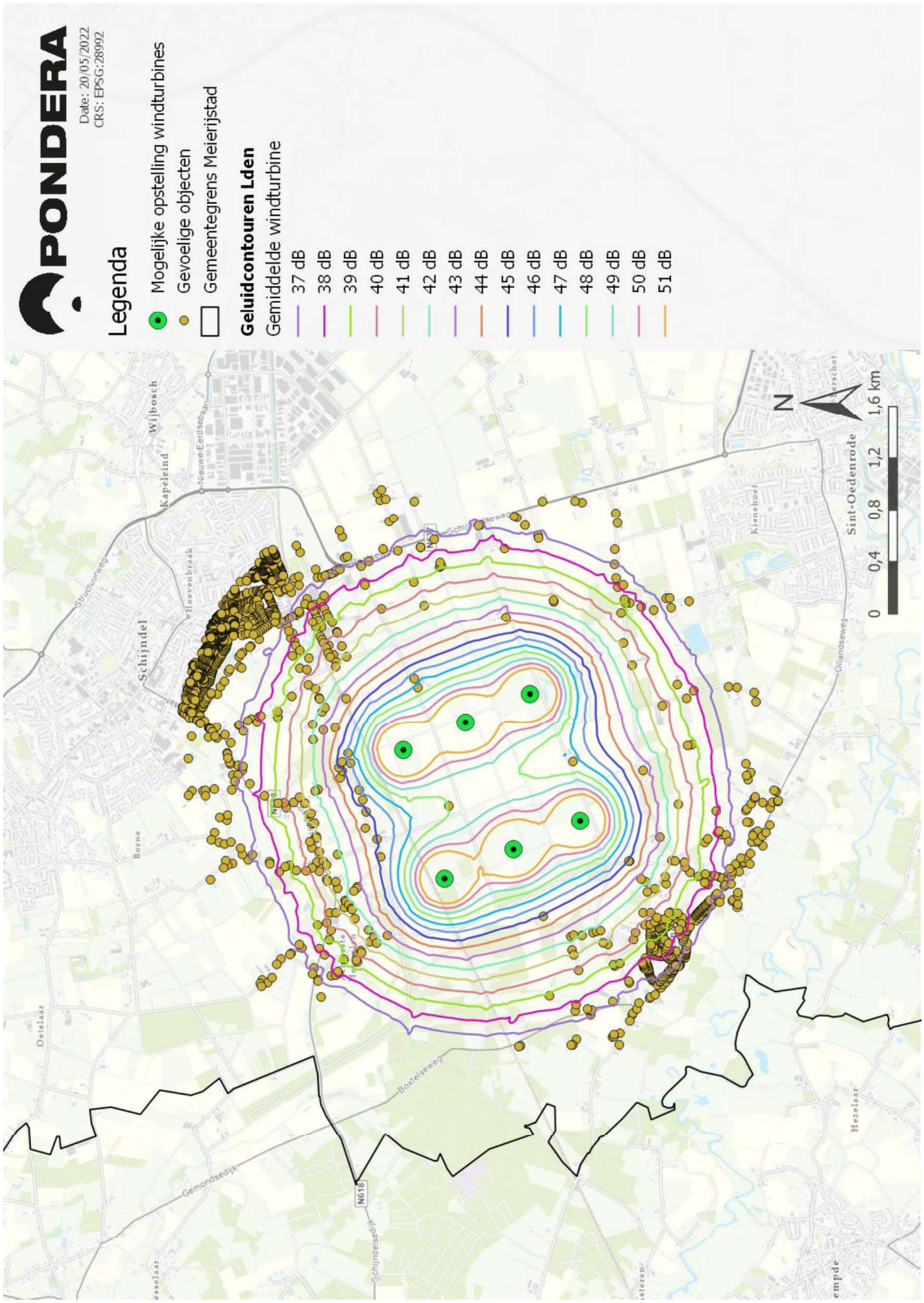
Zoekgebied 1 – gemiddelde windturbine



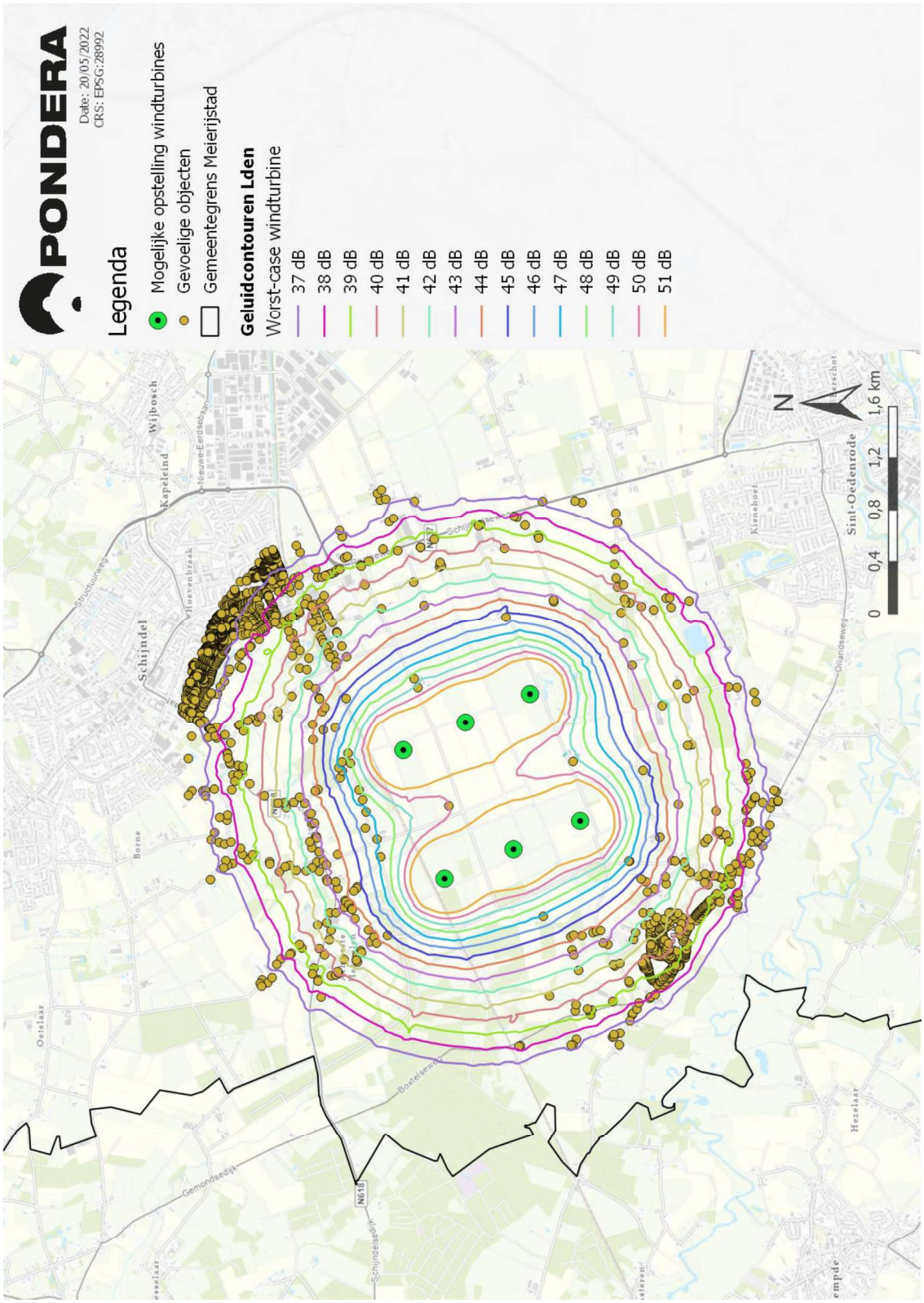
Zoekgebied 1 – worst-case windturbine



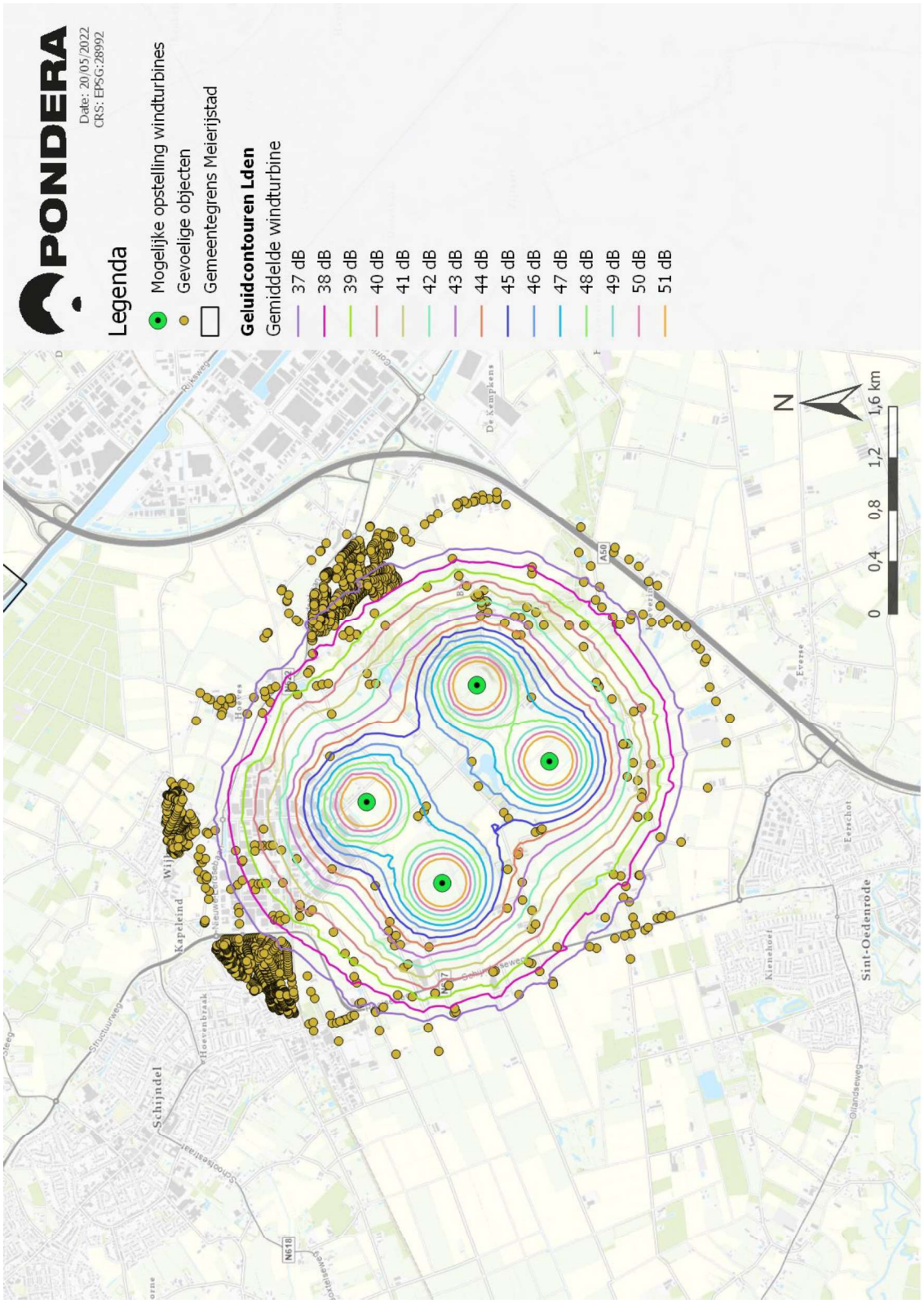
Zoekgebied 2 – gemiddelde windturbine



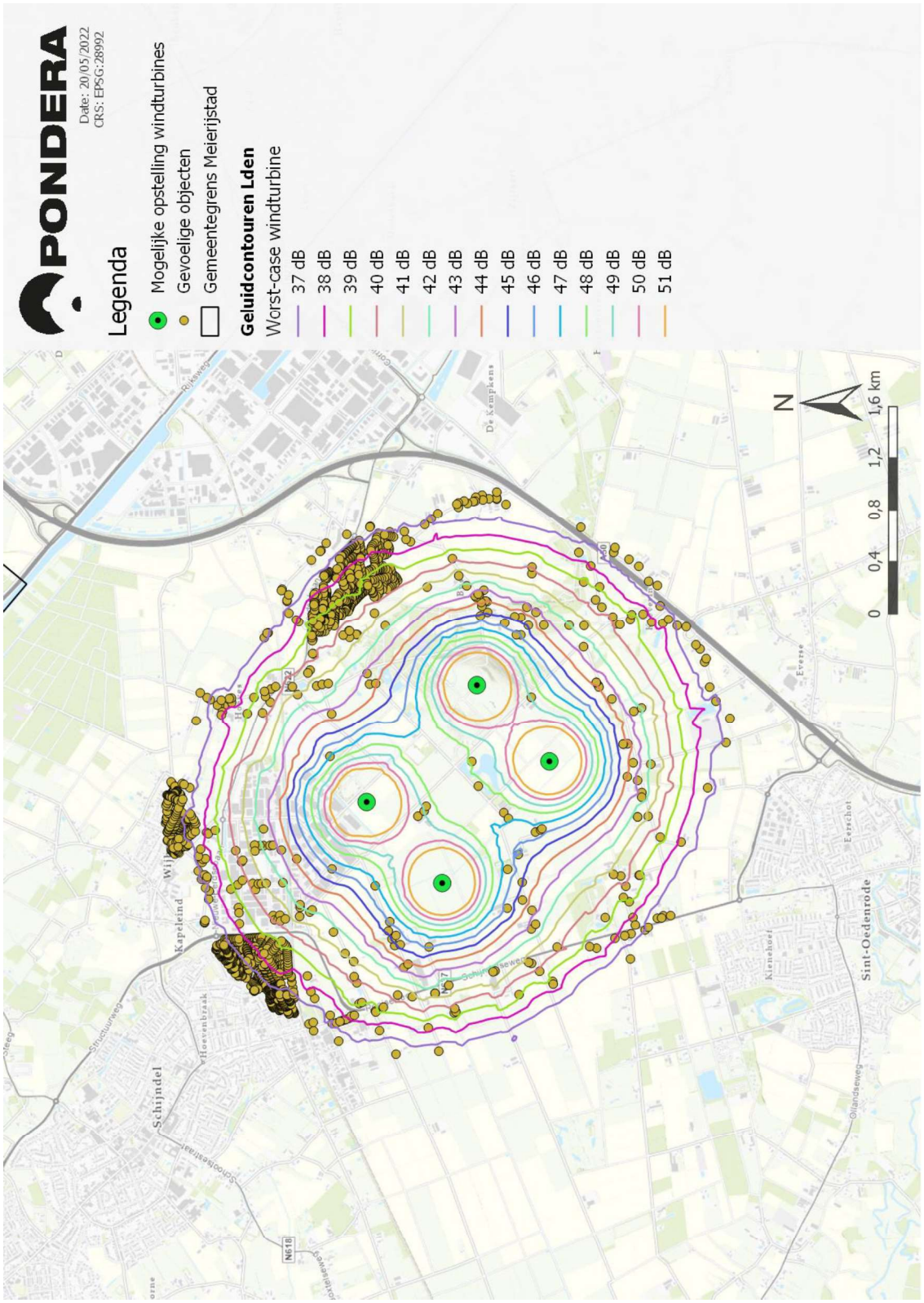
Zoekgebied 2 – worst-case windturbine



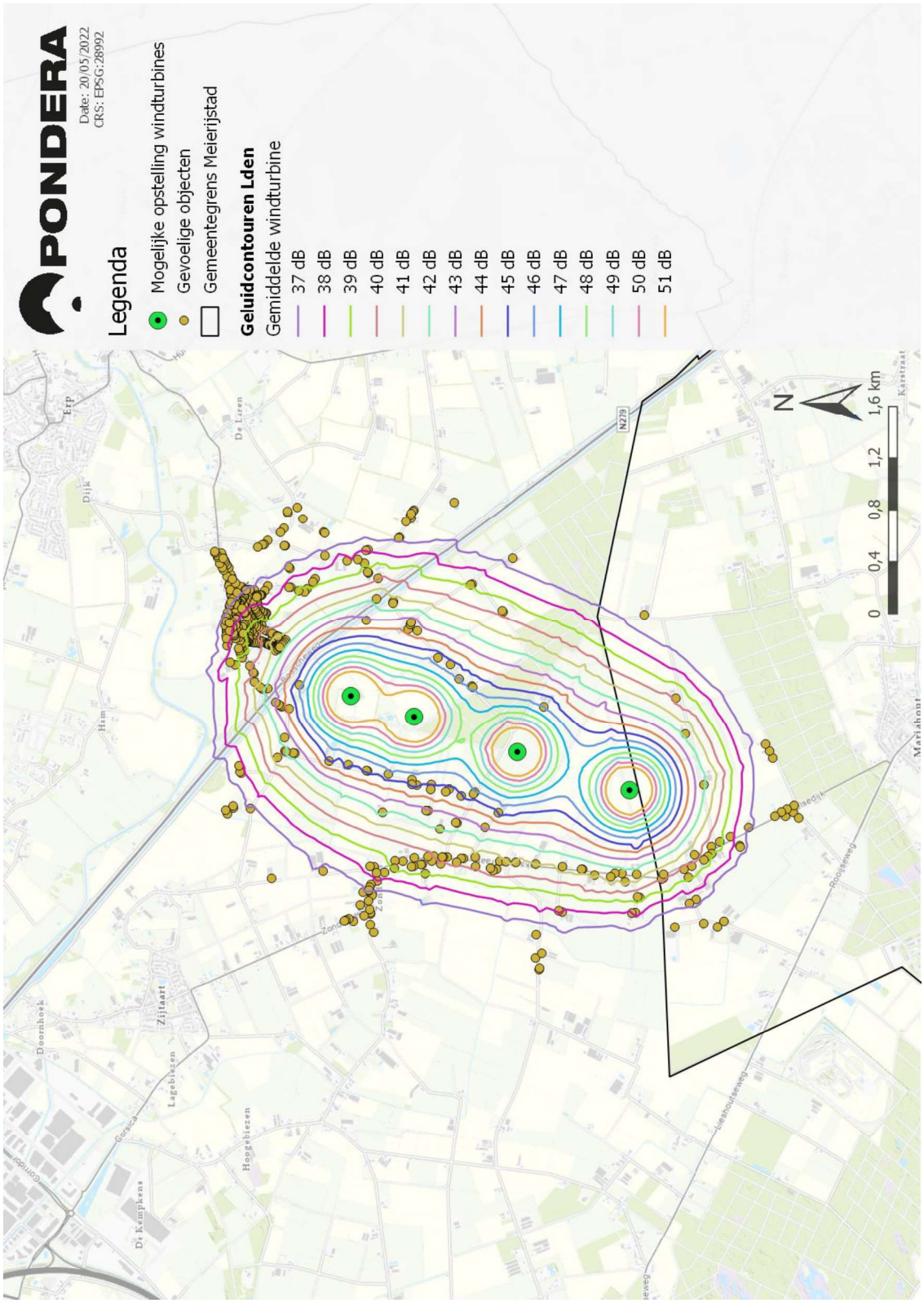
Zoekgebied 3 – gemiddelde windturbine



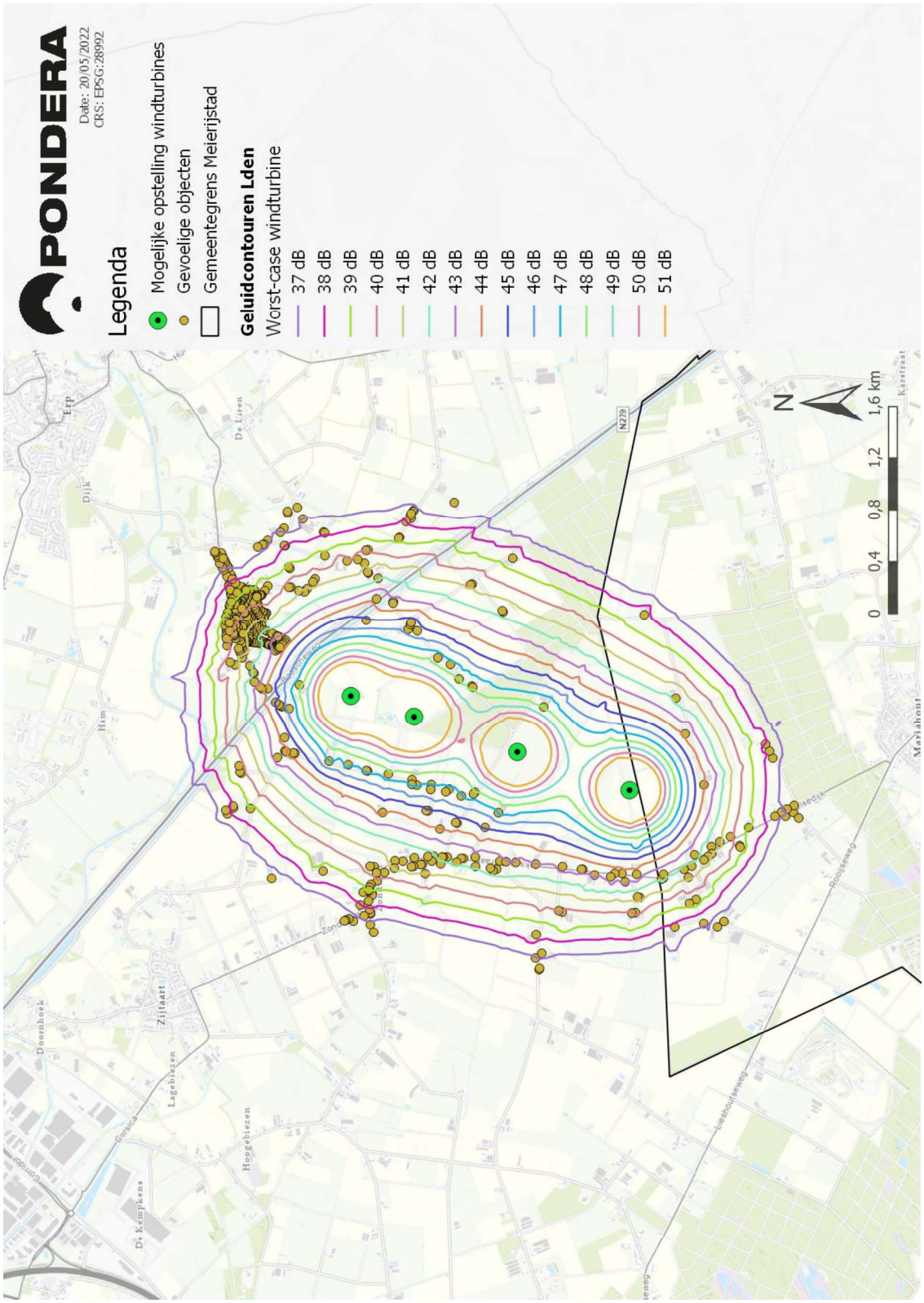
Zoekgebied 3 – worst-case windturbine



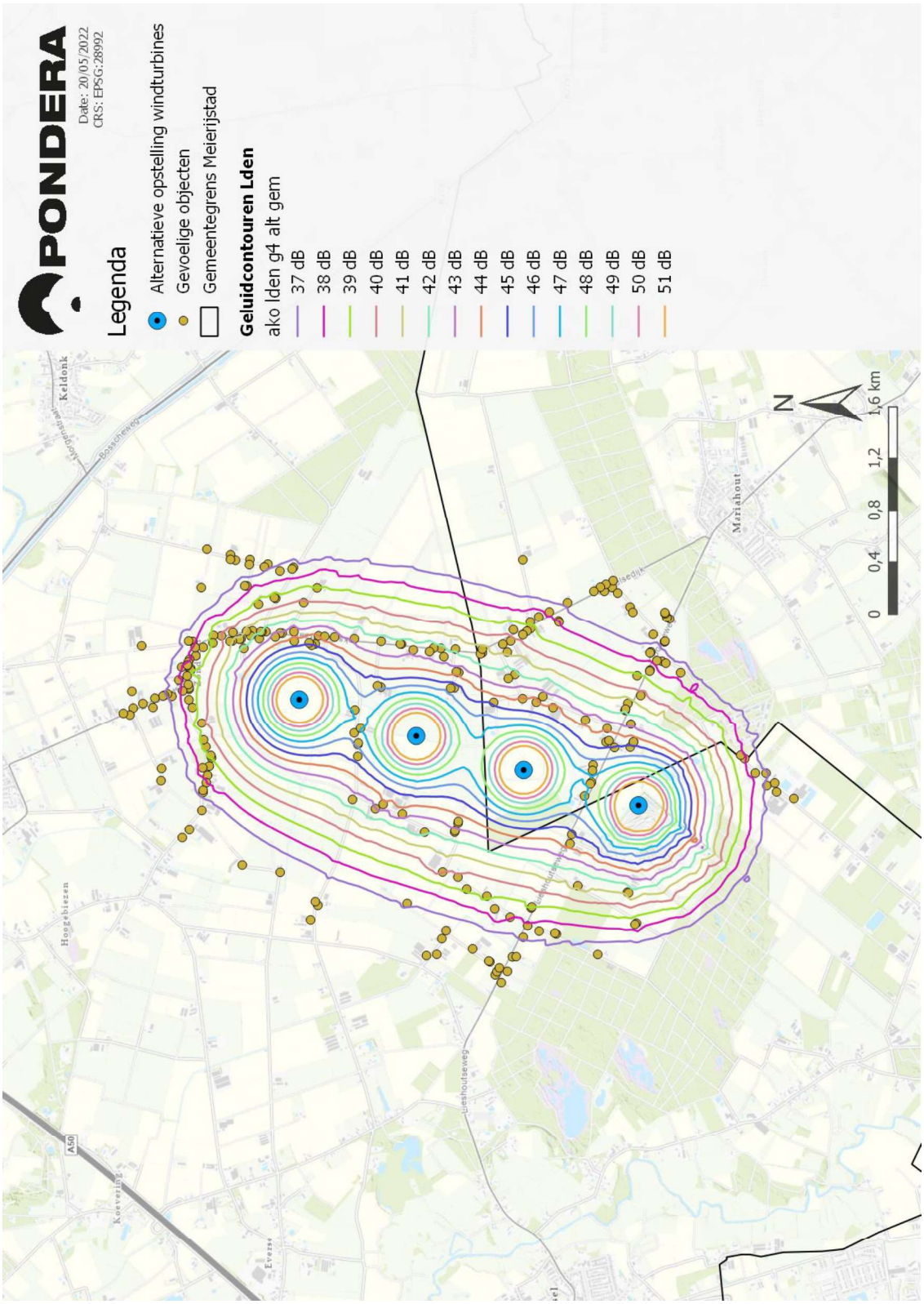
Zoekgebied 4 – gemiddelde windturbine



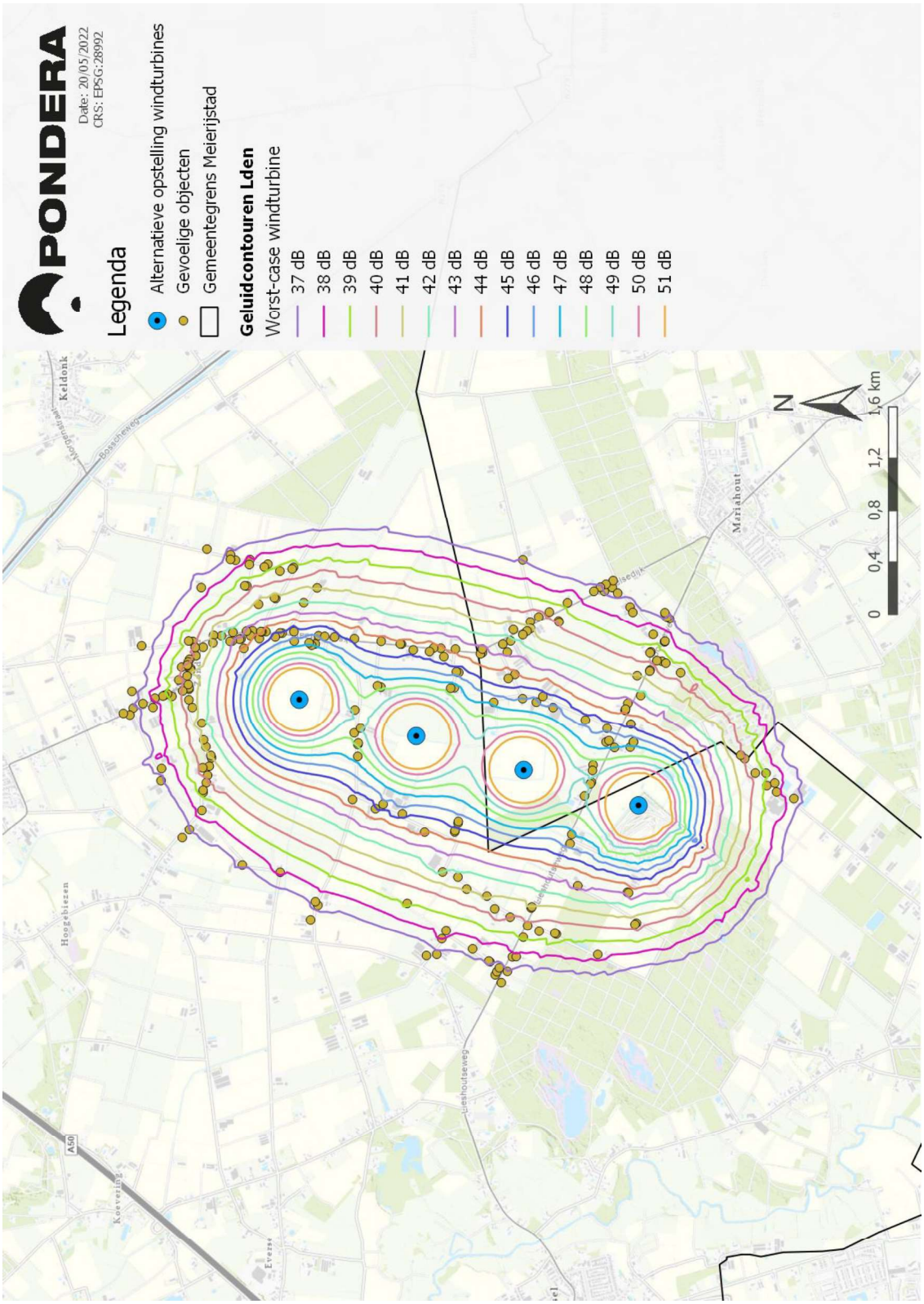
Zoekgebied 4 – worst-case windturbine



Zoekgebied 4 alternatief – gemiddelde windturbine

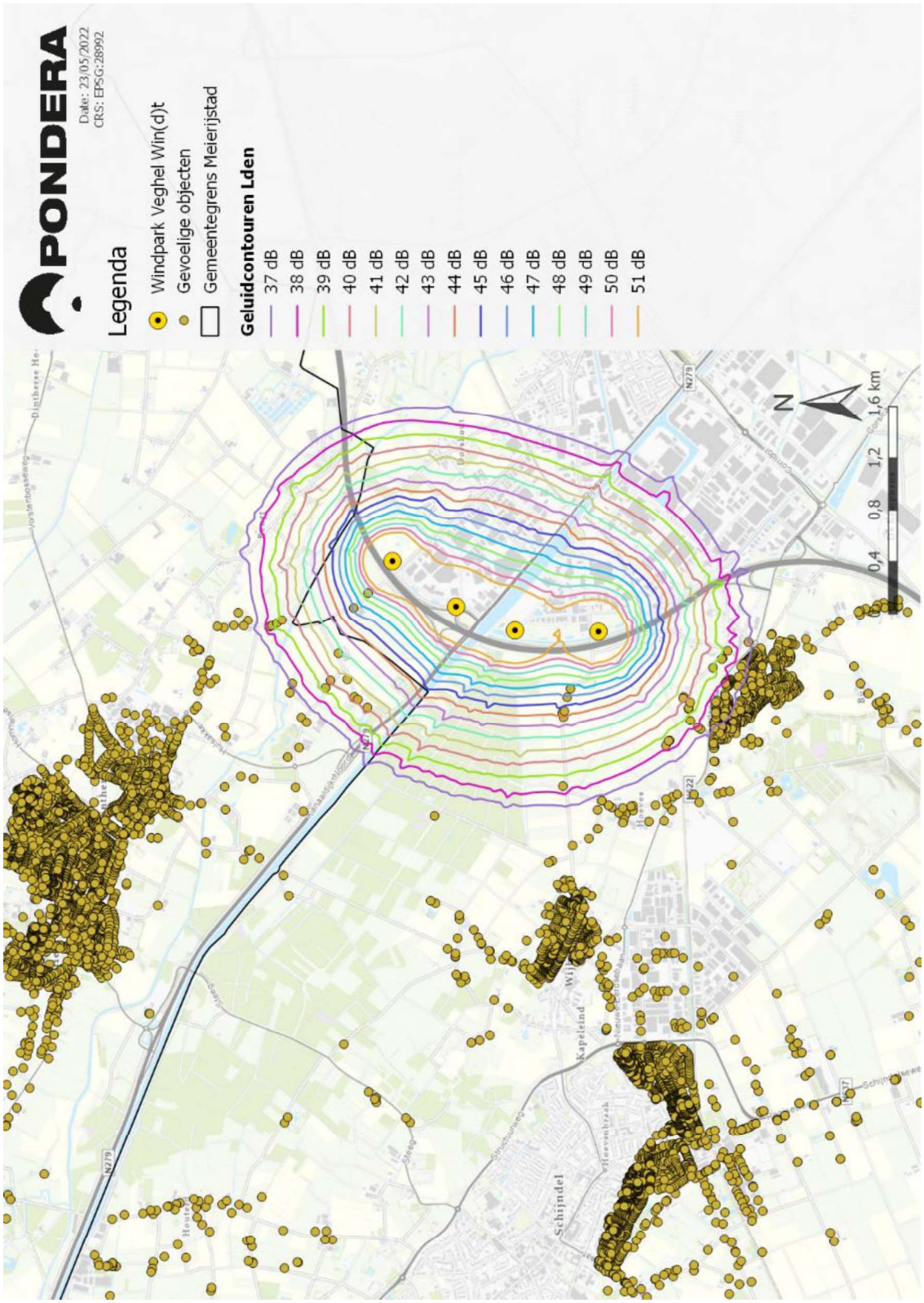


Zoekgebied 4 alternatief – worst-case windturbine

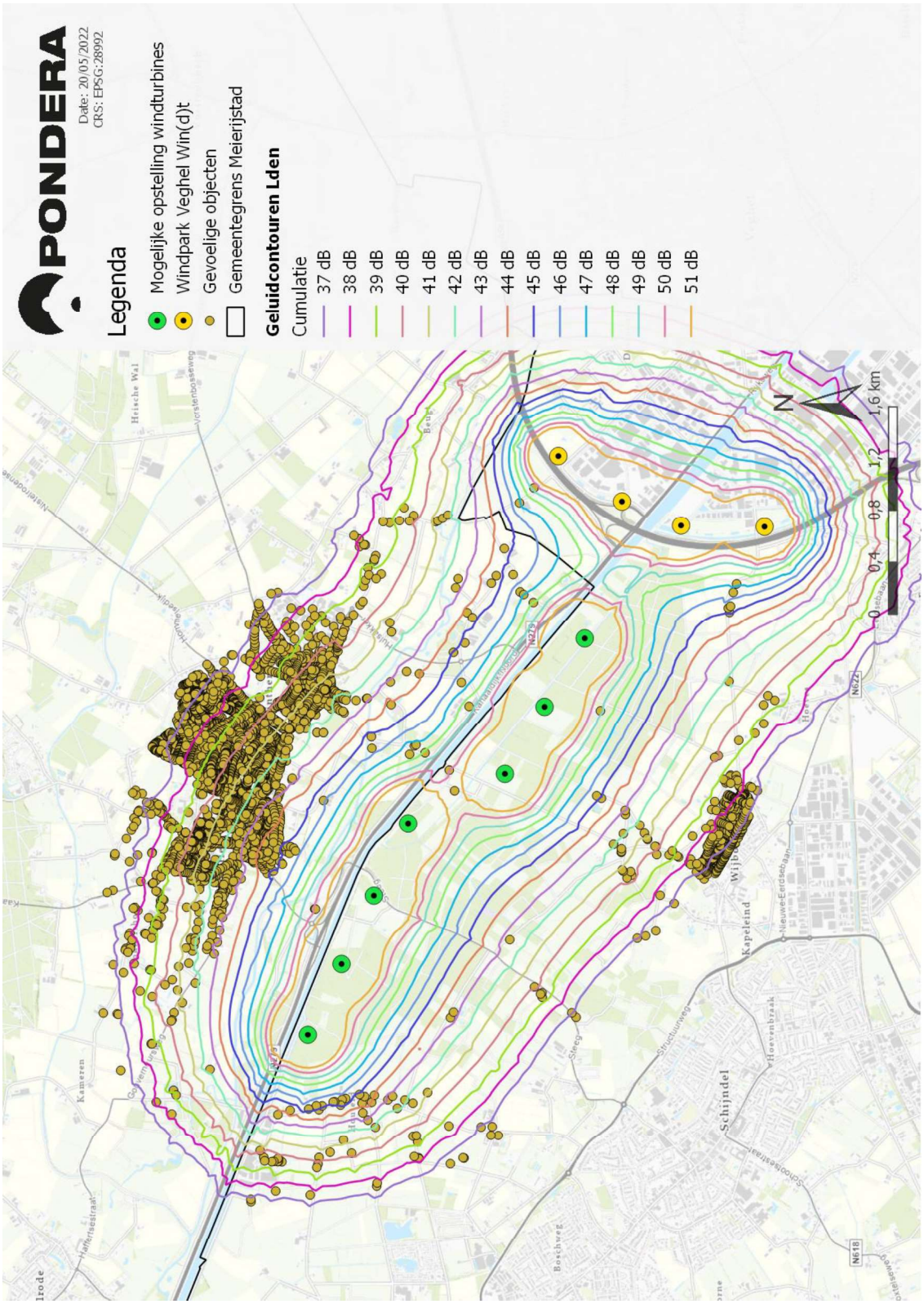


Bijlage 4 Geluidcontouren L_{den} cumulatief

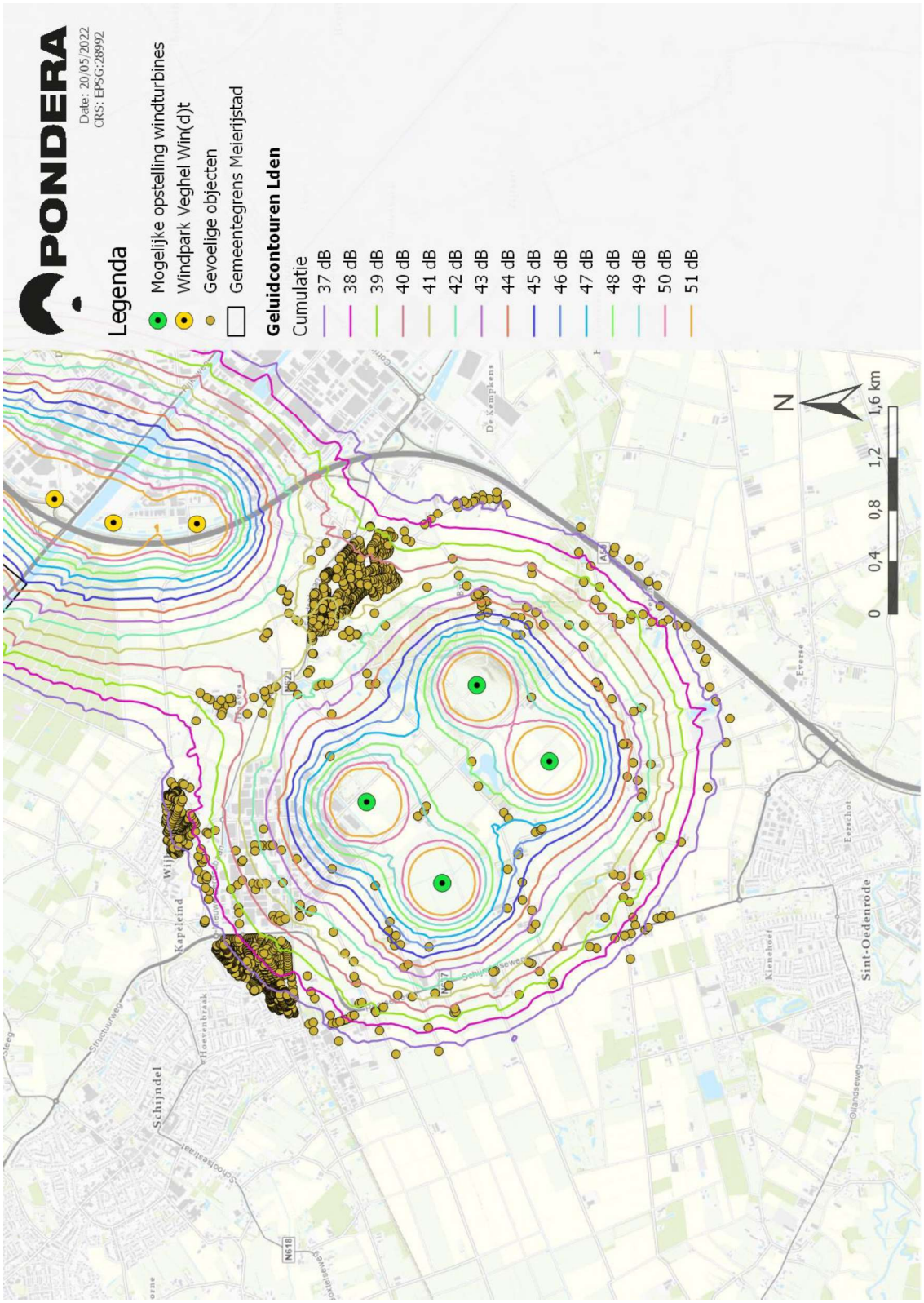
Referentiesituatie – Windpark Veghel Win(d)t



Zoekgebied 1 – worst-case windturbine cumulatie

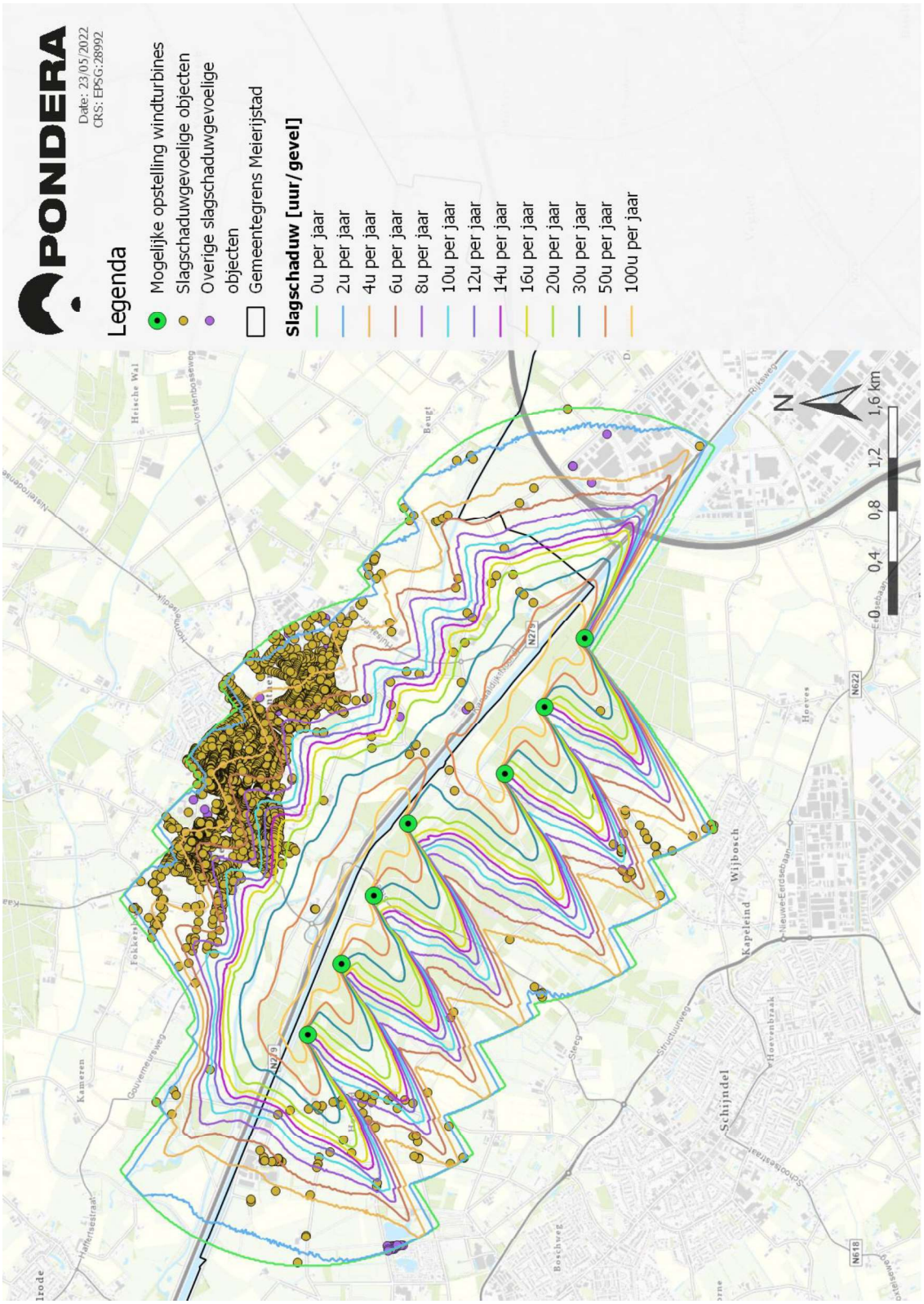


Zoekgebied 3 – worst-case windturbine cumulatie

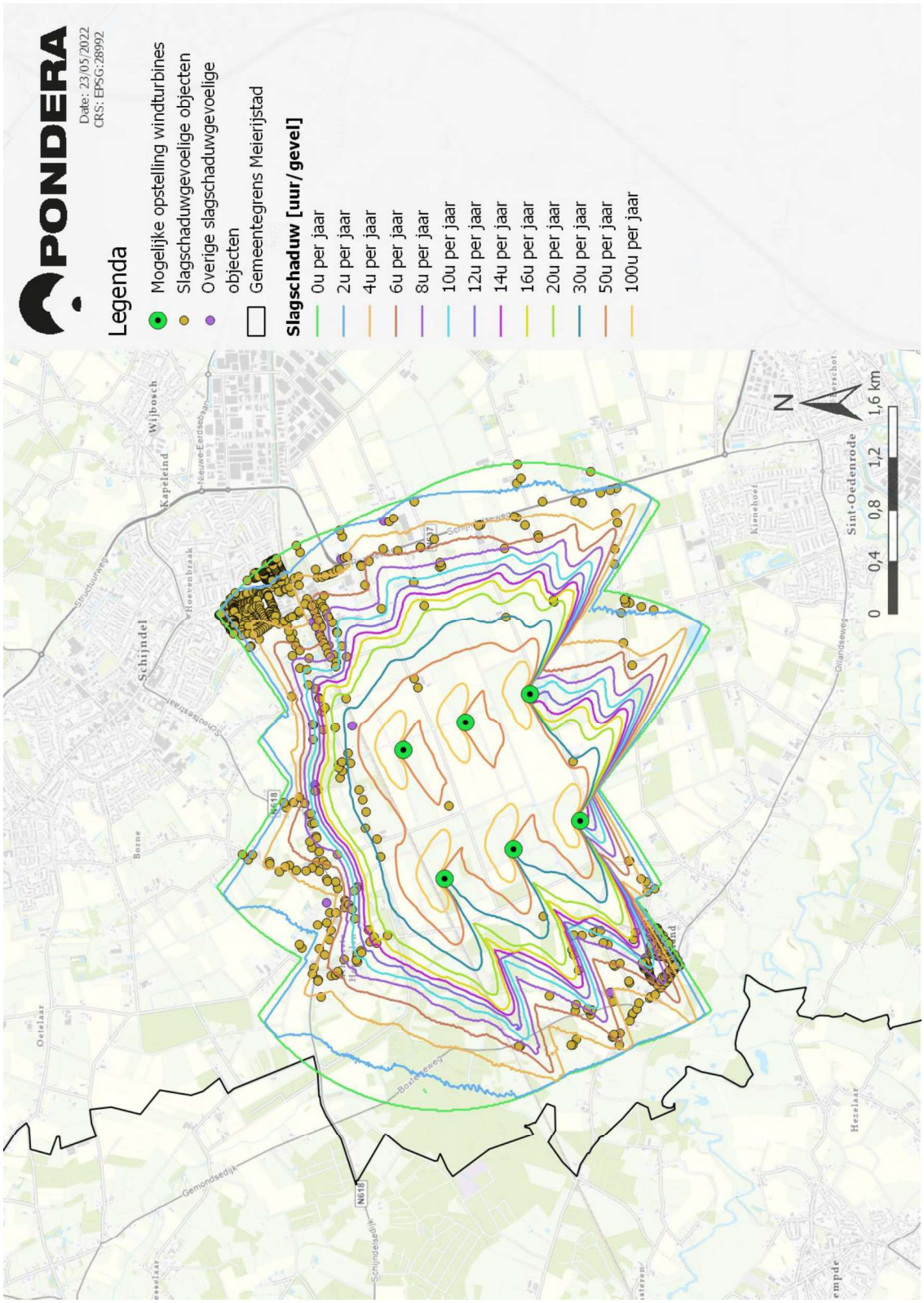


Bijlage 5 Slagschaduwcontouren

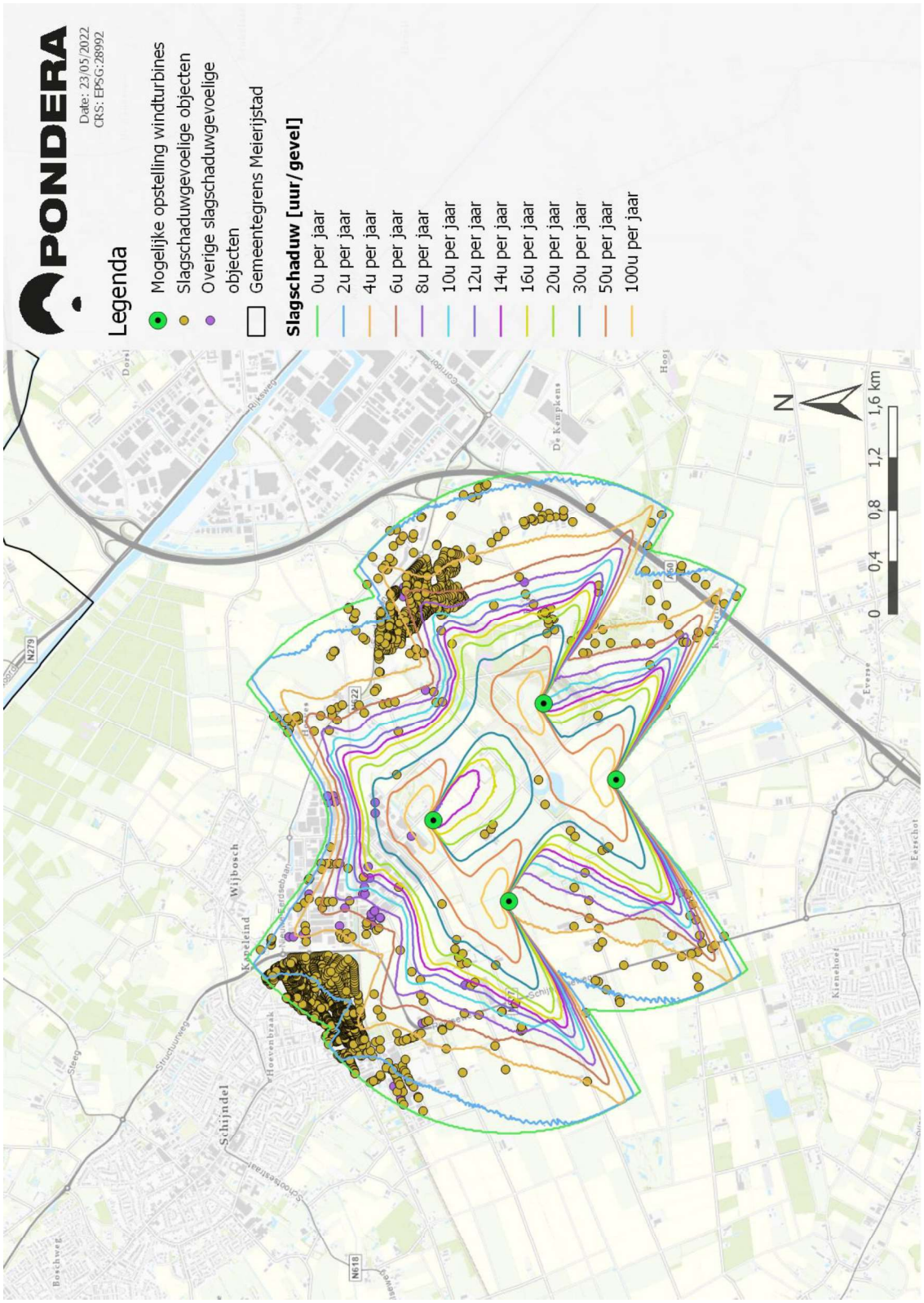
Slagschaduwcontouren zoekgebied 1



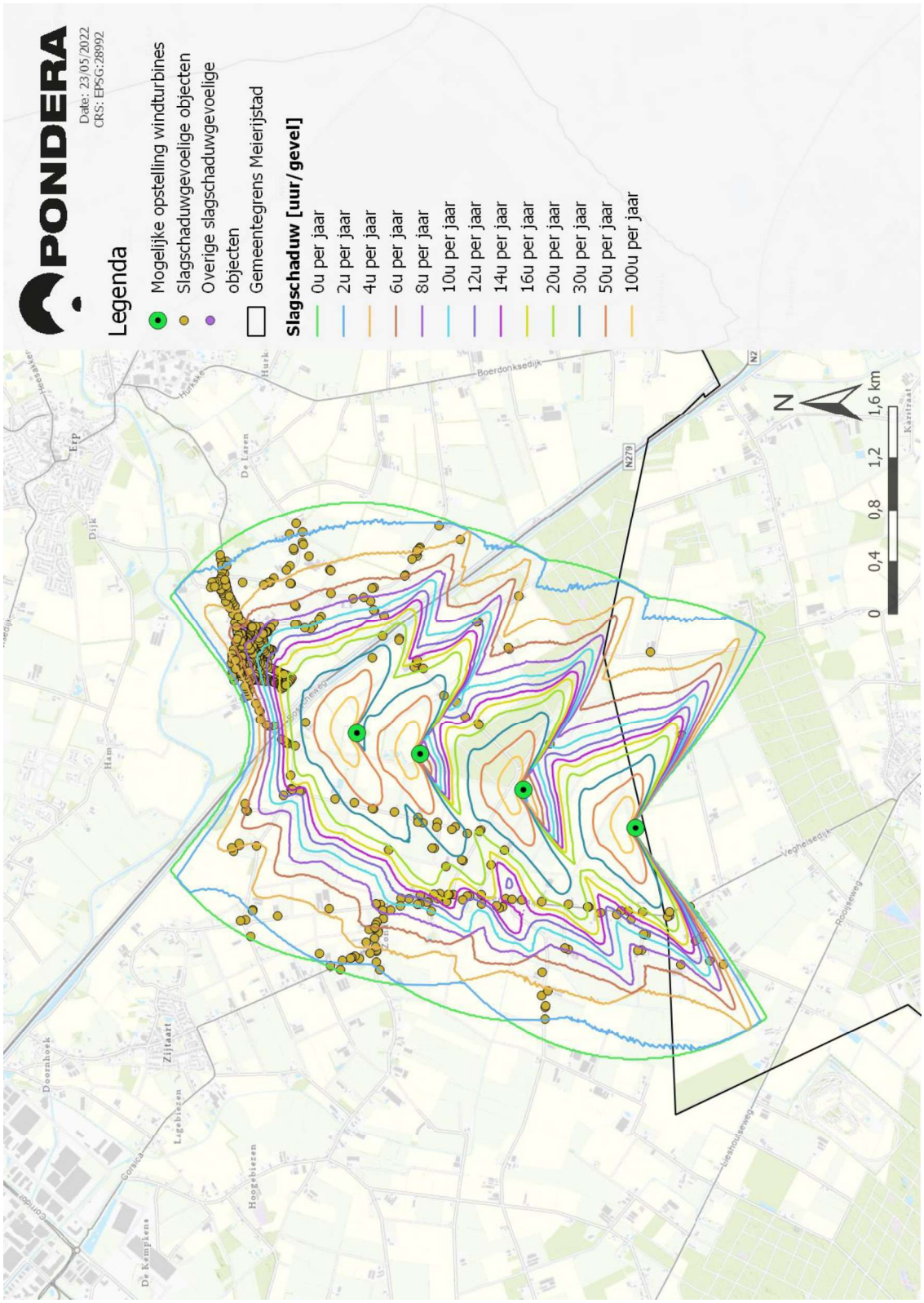
Slagschaduwcontouren zoekgebied 2



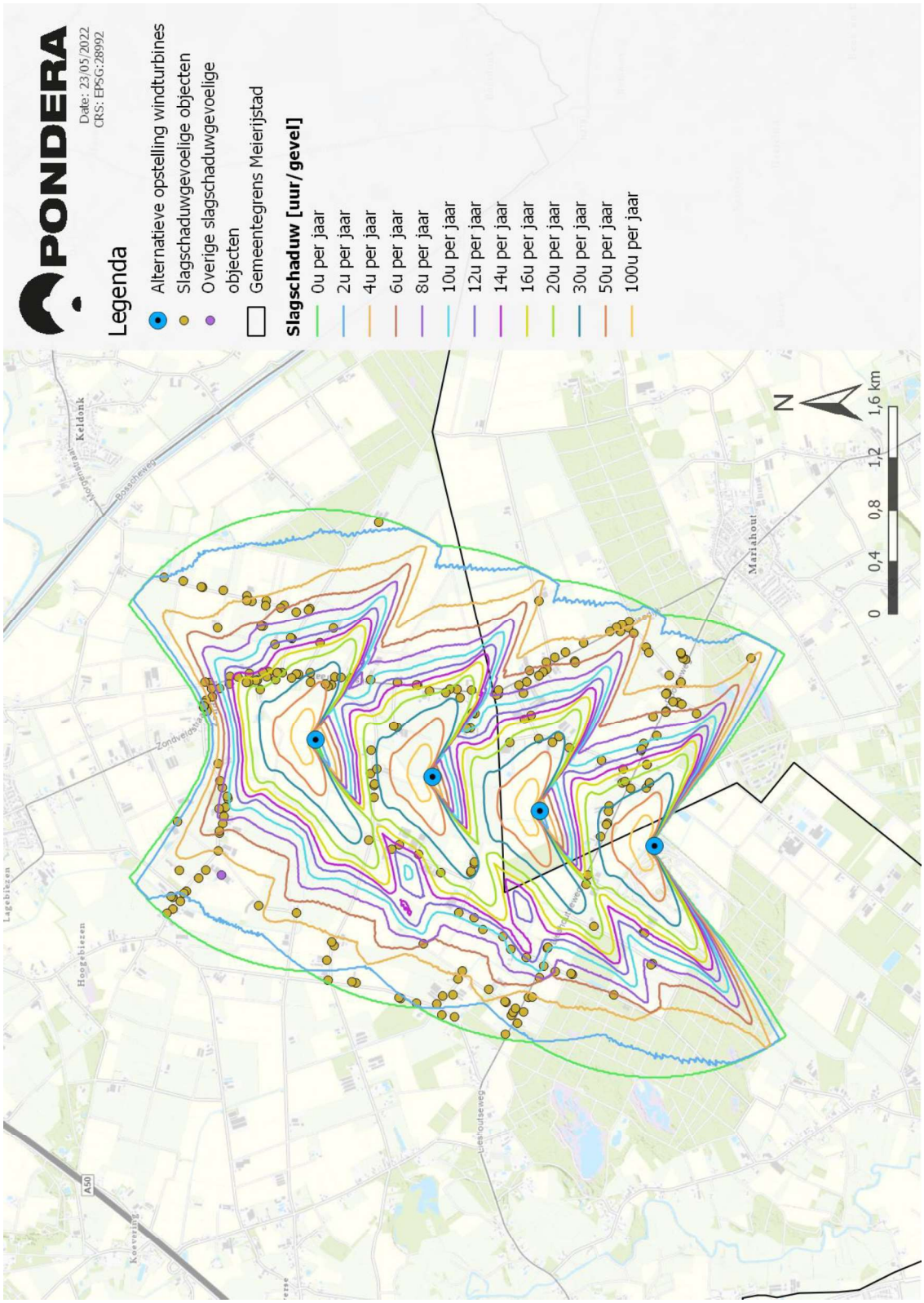
Slagschaduwcontouren zoekgebied 3



Slagschaduwcontouren zoekgebied 4

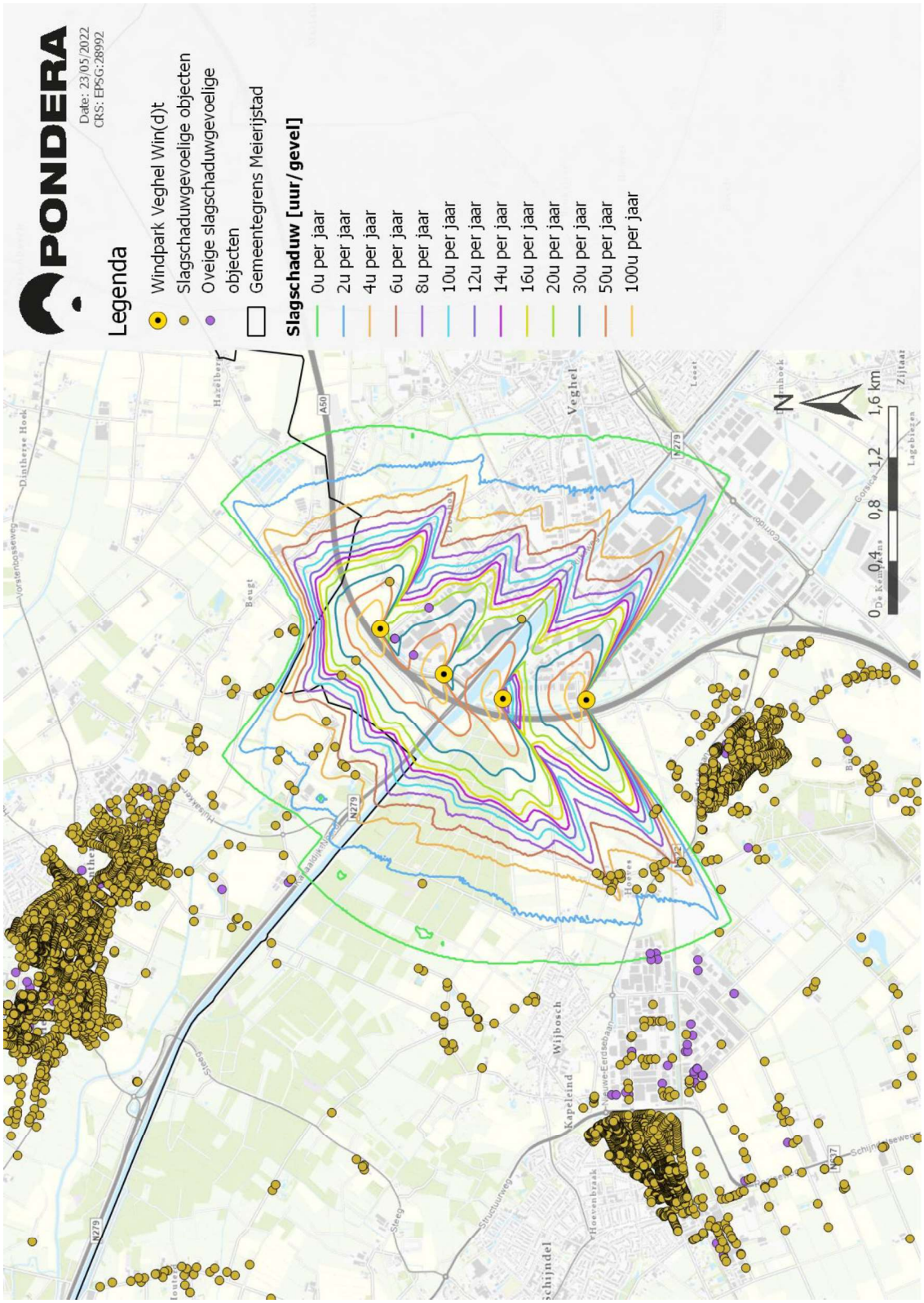


Slagschaduwcontouren zoekgebied 4 alternatieve opstelling

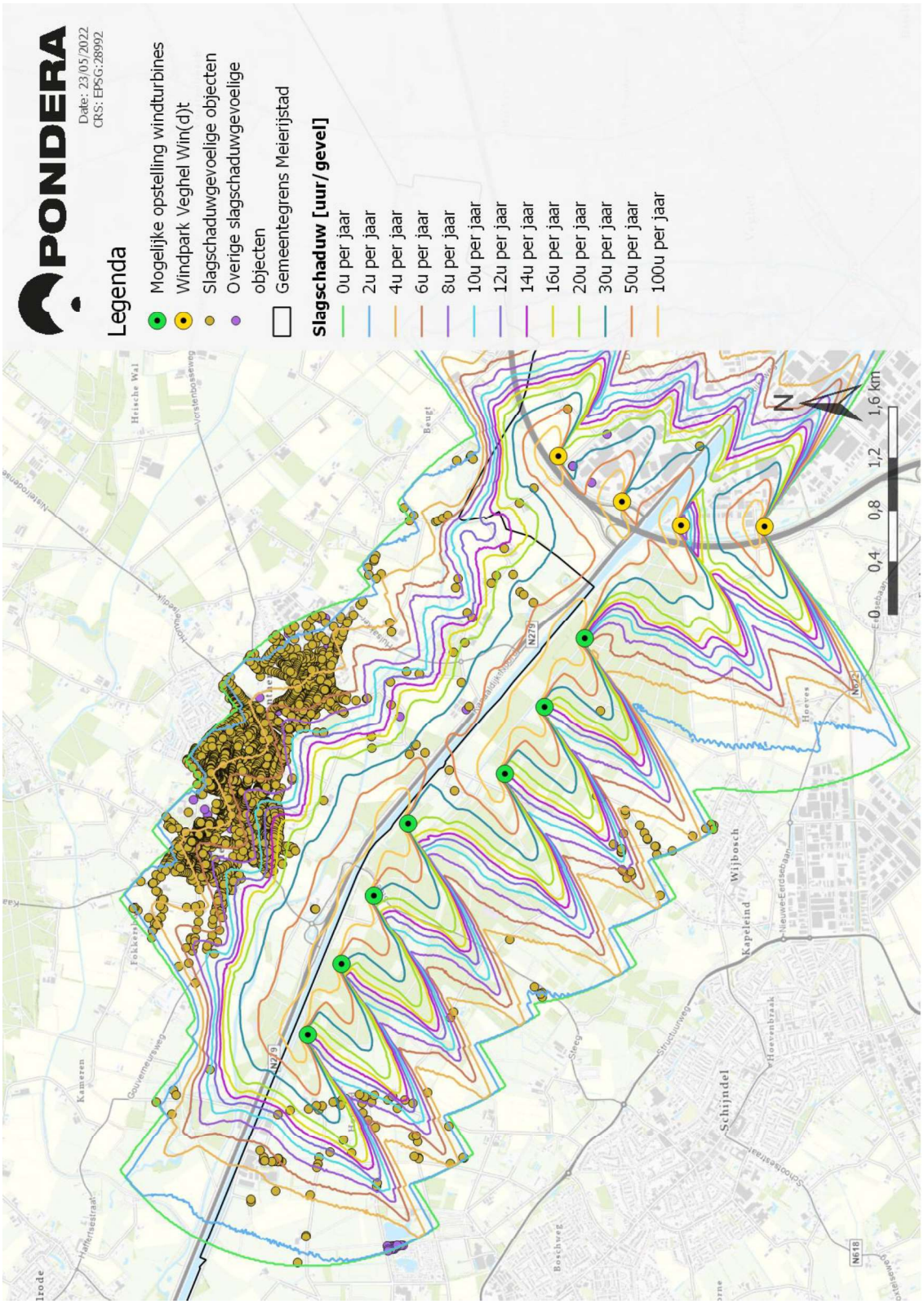


Bijlage 6 Slagschaduwcontouren cumulatief

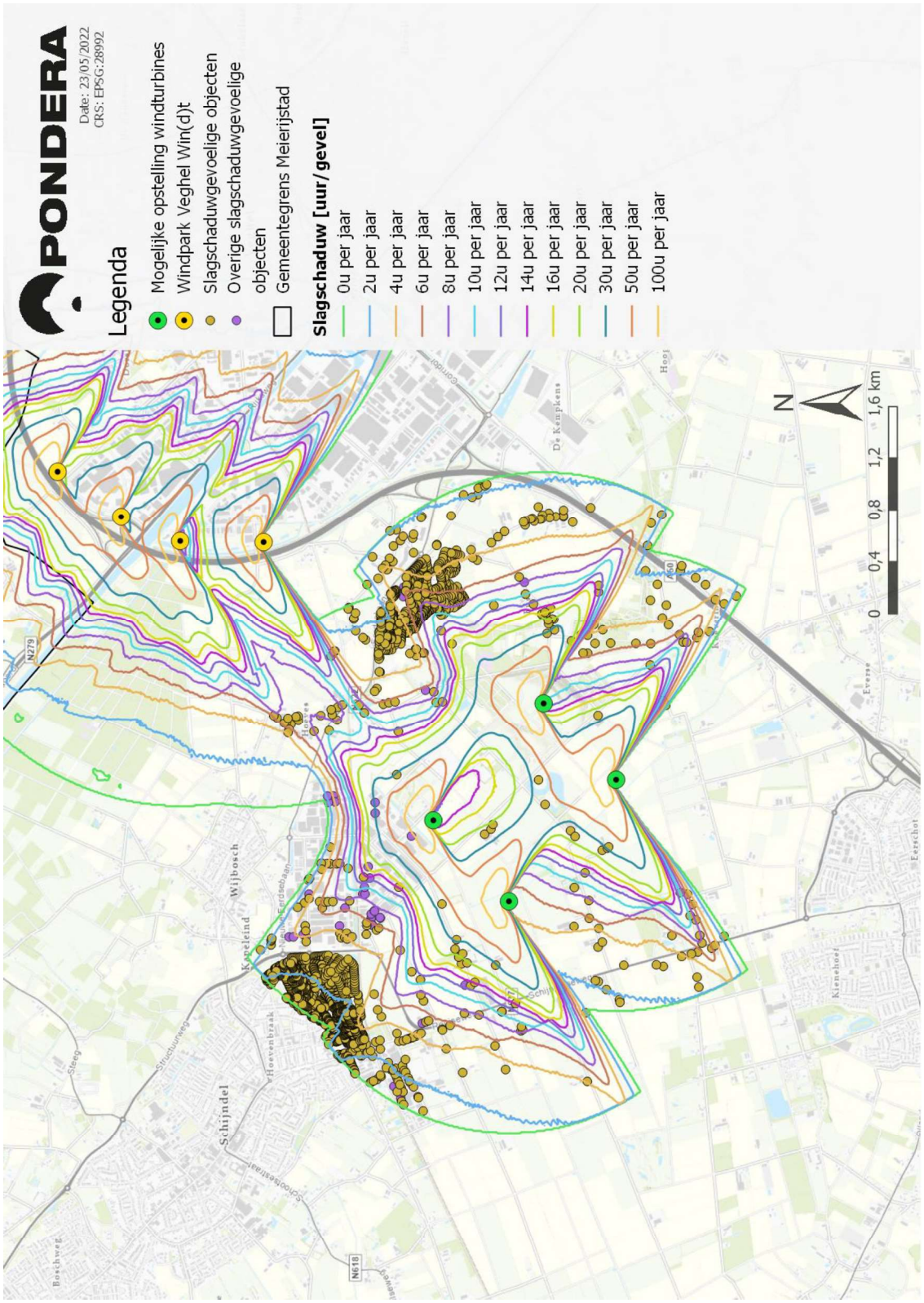
Slagschaduwcontouren referentiesituatie – Windpark Veghel Win(d)t



Slagschaduwcontouren cumulatief zoekgebied 1



Slagschaduwcontouren cumulatief zoekgebied 3



Bijlage 5 Ecologisch onderzoek Bureau Waardenburg

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Ecologische risicoanalyse planMER Windenergie Meierijstad

Onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

M.L.A. Disco

Ecologische risicoanalyse planMER Windenergie Meierijstad

Onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

M.L.A. Disco

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	22-103
Projectnummer:	21-0008
Datum uitgave:	12 augustus 2022
Projectleider:	ing. M.L.A. Disco
Tweede lezer:	ing. R.G. Verbeek
Opdrachtgever:	Pondera B.V. Amsterdamseweg 13 6814 CM Arnhem
Referentie opdrachtgever:	E-mail Paul Janssen d.d. 11 februari 2021
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Paraaf:	

Graag citeren als: Disco, M.L.A., 2022. Ecologische risicoanalyse planMER Windenergie Meierijstad. Onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapport 22-103. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Windturbines, windenergie, planMER, Meierijstad, ecologische risicoanalyse, Wet natuurbescherming, Natura 2000, NNN, provinciaal natuurbeleid, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.
Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Pondera bv
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de brancheverenigingen Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

Voorwoord

De gemeente Meierijstad onderzoekt de mogelijkheden voor windenergie binnen haar gemeentegrenzen. Om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in eventuele knelpunten in de realisatie, is beoordeling van de ecologische effecten van windenergie op locatie nodig. De bouw en exploitatie van windturbines kunnen effecten hebben op beschermde soorten flora en fauna, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Gemeente Meierijstad heeft aan Pondera de opdracht gegund om een ruimtelijke belemmeringenanalyse uit te voeren ten behoeve van de realisatie van windenergie binnen de gemeente Meierijstad. Pondera heeft daarop Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten van windturbines op de beoogde planlocaties op beschermde natuurwaarden globaal in beeld te brengen en aan te geven waar eventuele ecologische knelpunten zich voor kunnen doen.

Voorliggend rapport is te beschouwen als een globale verkenning van de aanwezige natuurwaarden in de zoekgebieden en een eerste toets op hoofdlijnen. Nader onderzoek naar eventuele effecten op natuurwaarden en op welke wijze eventuele negatieve effecten kunnen worden beperkt dient plaats te vinden in een vervolgfase.

Dit rapport is opgesteld door Bureau Waardenburg. Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

M.L.A. Disco	projectleiding, rapportage
J. Zwerver	kaartmateriaal
R.G. Verbeek	tweede lezer
C. Heunks	kwaliteitsborging

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit Pondera werd de opdracht begeleid door de heer van de Lagemaat en de heer Janssen. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

	Voorwoord	**3**
1	**Inleiding**	**5**
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Werkwijze	6
	1.3 Verantwoording	8
2	**Zoekgebieden en omgeving**	**9**
	2.1 Zoekgebieden wind	9
	2.2 Voorbeeldopstellingen binnen de zoekgebieden	9
3	**Natura 2000-gebieden**	**11**
	3.1 Korte typering relevante Natura 2000-gebieden	12
	3.2 Effectbepaling Natura 2000-gebieden	12
4	**Soortenbescherming**	**15**
	4.1 Vogels	15
	4.2 Vleermuizen	16
	4.3 Overige beschermde soorten	17
	4.4 Beoordeling per zoekgebied	18
5	**Natuur Netwerk Brabant**	**24**
	5.1 Zoekgebied 1 – Wijboschbroek	25
	5.2 Zoekgebied 2 – Rooische- / Schijndelsche heide	26
	5.3 Zoekgebied 3 – Schijndelse heide	27
	5.4 Zoekgebied 4 – Het Lijnt en uitbreiding	28
6	**Gemeentelijk beleid**	**30**
7	**Conclusie en aanbevelingen**	**32**
	7.1 Synthese en conclusies	32
	7.2 Samenvattende tabel	33
	7.3 Aanbevelingen	34
	Literatuur	**35**
	Bijlage I Essentietabellen N2000-gebieden	**36**
	Bijlage II Score indeling ecologische risicoanalyse	**37**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Pondera is door de gemeente Meierijstad gevraagd om onderzoek te doen naar geschikte locaties voor de realisatie van de gemeentelijke doelstelling voor windenergie. De gemeente heeft ervoor gekozen om hiervoor een planMER uit te laten voeren. Binnen de gemeente Meierijstad zijn op dit moment vier zoekgebieden voor windenergie gedefinieerd. Bureau Waardenburg is door Pondera benaderd om een ecologische risicoanalyse van de windparklocaties te verzorgen.

De bouw en exploitatie van windturbines kunnen effecten hebben op beschermde soorten flora en fauna, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland. Doel van de ecologische risicoanalyse is vooral om te kunnen bepalen of er een prioritering in ecologische zin kan worden aangebracht ten aanzien van de locatiealternatieven voor windenergie. Voorliggende rapportage kan inzicht geven of het voornemen haalbaar is met betrekking tot de natuurwetgeving en -beleid. Eventuele effecten op natuurwaarden en op welke wijze eventuele negatieve effecten kunnen worden beperkt, zullen in meer detail worden onderzocht in een vervolgfase.

De natuur in Nederland wordt langs een aantal lijnen beschermd: gebieds- en soortbescherming vallen onder de Wet natuurbescherming (Wnb), het functioneren van ecologisch belangrijke gebieden onder het Natuurnetwerk Nederland (NNN) of provinciaal/gemeentelijk beleidsmatig aangewezen gebieden, zoals ganzenrustgebieden en weidevogelgebieden.

De Wet natuurbescherming
De Wet natuurbescherming (Wnb) heeft als doel het behoud van de biodiversiteit en duurzaam gebruik van de bestanddelen daarvan. Sommige handelingen en ontwikkelingen kunnen de natuur, en daarmee de biodiversiteit, schaden en zijn daarom krachtens de wet verboden. Is dat het geval dan is er in geval van beschermde gebieden een vergunning nodig of in geval van beschermde soorten ontheffing nodig voor het overtreden van een verbodsbepaling. In specifieke gevallen geldt een vrijstellingsregeling.

Per 1 januari 2023 moet de Omgevingswet (Ow) in werking treden. De Wnb komt dan formeel te vervallen. De Wnb gaat middels een aanvullingswet natuur en aanvullingsbesluit op in de Omgevingswet. Deze overgang vindt beleidsneutraal plaats, waarbij de systematiek en het karakter van de Ow leidend zijn. De inhoud van de Wnb blijft grotendeels in stand, maar op een aantal punten vinden wijzigingen plaats. De exacte uitwerking en duiding van de nieuwe wet wordt, naar verwachting, in de loop van 2022 duidelijk[1].

[1] Op dit moment is nog niet helemaal zeker dat de Omgevingswet per 1 januari 2023 in werking zal treden. De precieuze uitwerking en duiding van deze wet is eveneens nog niet duidelijk. Derhalve wordt in voorliggende rapportage getoetst aan de Wnb. Doordat de overgang van de Wnb naar de Ow beleidsneutraal plaatsvindt zal dit naar verwachting geen gevolgen hebben voor de conclusies van dit rapport.

Het doel van het bureau- en bronnenonderzoek is het benoemen van mogelijke knelpunten/aandachtspunten met het oog op natuurwetgeving: de Wet natuurbescherming met zowel gebiedenbescherming (Natura 2000) als soortenbescherming, Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beleid. Als mogelijke knelpunten voor beschermde gebieden aanwezig zijn, wordt bepaald onder welke voorwaarden redelijkerwijs een Wnb-vergunning kan worden verkregen of dat een Passende Beoordeling nodig is om hier antwoord op te kunnen geven. Als overtreding ten aanzien van beschermde soorten aan de orde is wordt bepaald onder welke voorwaarden redelijkerwijs Wnb-ontheffing kan worden verkregen.

Binnen het NNN geldt een 'nee, tenzij' benadering. Dit houdt in dat er geen bestemmingswijzigingen mogelijk zijn als daardoor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van redenen van groot openbaar belang. Bovendien is nieuwvestiging van windturbines alleen toegestaan indien '*het een deel van het Natuur Netwerk Brabant betreft dat direct aansluitend op hoofdinfrastructuur ligt*' (Interim omgevingsverordening Noord-Brabant).

1.2 Werkwijze

1.2.1 Wet natuurbescherming (Wnb)

Op 1 januari 2017 is de Wnb in werking getreden. De regels die toezien op bescherming van Natura 2000-gebieden zijn opgenomen in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' van de Wnb. De verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde soorten zijn opgenomen in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en beschreven per beschermingsregime (zie hieronder). De regels voor houtopstanden zijn beschreven in Hoofdstuk 4 van de wet.

Natura 2000-gebieden
Voor Windenergie Meierijstad is, in het kader van de Wnb onderdeel **gebiedenbescherming**, op hoofdlijnen nagegaan of significante negatieve effecten te verwachten zijn op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van nabijgelegen Natura 2000-gebieden, waaronder 'Kampina en Oisterwijkse Vennen' en 'Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek', en/of het daarbij gaat om verlies van omvang of kwaliteit van leefgebied (als gevolg van verstoring) of sterfte. Op hoofdlijnen wordt kwalitatief aangegeven welke IHD's welke effecten kunnen ondervinden en of dit met het oog op de Wnb (onderdeel gebiedsbescherming) een belemmering kan vormen voor de realisatie van windturbines in de zoekgebieden. Deze kwalitatieve globale analyse kan niet worden gebruikt voor een eventuele Wnb-vergunningaanvraag. Daarvoor is bijvoorbeeld meer inzicht nodig over het precieze gebiedsgebruik (inclusief belangrijke vliegroutes) door de desbetreffende beschermde soorten en details over de locatie en omvang van de windturbines.

Beschermingsregimes soorten
In voorliggende rapportage is, in het kader van de Wnb onderdeel **soortenbescherming**, ook op hoofdlijnen nagegaan met welke beschermde soort(groep)en flora en fauna in de zoekgebieden rekening moet worden gehouden in de aanleg- en gebruiksfase. Het gaat

dan met name over aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen tijdens de gebruiksfase van de windturbines en in mindere mate over overige beschermde soorten tijdens de aanlegfase.

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Wnb § 3.1),*
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Wnb § 3.2)[2] en*
- *Beschermingsregime andere soorten (Wnb § 3.3).*

De provincie kan een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art 3.10 lid 2a). Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een Wnb-ontheffing moet worden verkregen.

Houtopstanden
De regels ten aanzien van houtopstanden zoals vermeld in Hoofdstuk 4 van de Wnb zijn alleen van toepassing bij velling van voornoemde houtopstanden. Hiervoor geldt dan een herplantplicht. Vaak worden windturbines gesitueerd in een open gebied, waarbij geen noodzaak is tot velling van houtopstanden. Indien toch sprake is van de kap van houtopstanden dan dient - in een latere fase - alsnog getoetst aan het onderdeel houtopstanden zoals vermeld in Hoofdstuk 4 van de Wnb.

1.2.2 Natuurnetwerk Nederland

Binnen de zoekgebieden liggen gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Binnen de provincie Noord-Brabant heet dit het Natuur Netwerk Brabant (NNB). Deze terminologie wordt dan ook thans gehanteerd. Het NNB kent eveneens externe werking. De provincie Noord-Brabant verlangt aan gemeenten, als onderdeel van een goede ruimtelijke ordening, bij ontwikkelingen in de nabijheid van het NNB, te voorkomen dat deze een negatieve invloed hebben op het functioneren van het NNB. Denk daarbij aan verstoring door geluid, slagschaduw of sterfte van kwalificerende soorten flora en fauna. De mogelijke effecten op het NNB zullen op hoofdlijnen nader worden onderzocht en beschreven.

1.2.3 Provinciaal beleid

Er liggen geen provinciaal beschermde gebieden met natuurwaarden in de directe nabijheid van de zoekgebieden (afstand bedraagt >10 kilometer). Directe effecten op provinciaal beschermde gebieden zijn uit te sluiten.

[2] Dit betreft soorten van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn met uitzondering van vogels. Vogels vallen onder Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn. Brochure: Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen. Ministerie van EZ, versie 1.3 december 2016.

1.2.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Meierijstad heeft weidevogelgebieden binnen haar gemeentegrenzen aangewezen. Hoewel deze gebieden geen wettelijke of provinciale beschermingsregime(s) kennen worden de zoekgebieden wel nader getoetst aan de gemeentelijke beleidskaders. De mogelijke effecten op gemeentelijk beschermde gebieden zullen op hoofdlijnen nader worden onderzocht en beschreven.

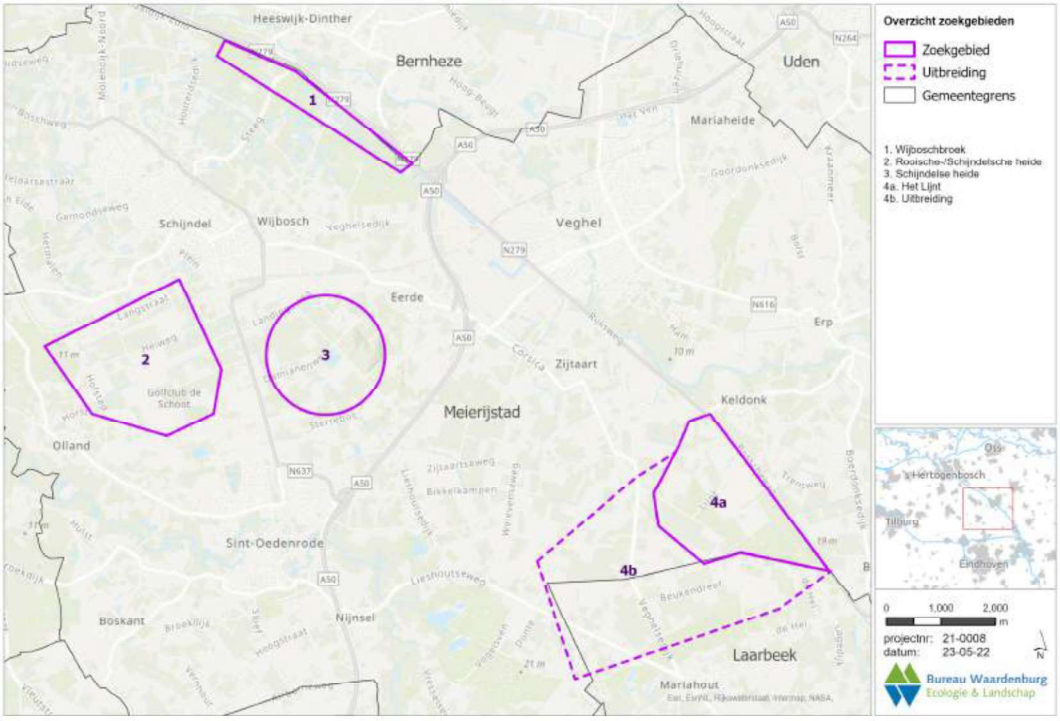
1.3 Verantwoording

Het onderzoek betreft uitsluitend een bureaustudie. Het betreft een risicoanalyse op basis van raadpleging van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF; geraadpleegd op 7 juni 2022), en bestaande kennis door reeds uitgevoerde (veld)onderzoeken. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie (zie literatuurlijst).

2 Zoekgebieden en omgeving

2.1 Zoekgebieden wind

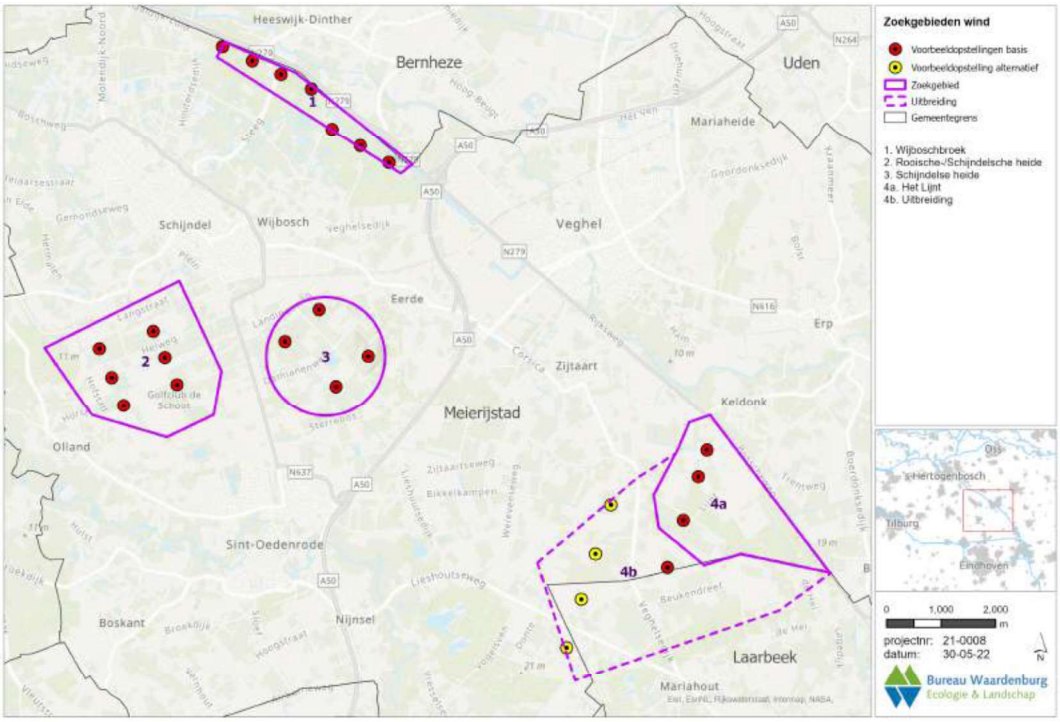
Het voornemen is om de (on)mogelijkheden voor het realiseren van windturbines binnen de gemeente Meierijstad te onderzoeken. Daarnaast is het waardevol om de verschillen tussen de zoekgebieden onderling, qua ecologische impact als gevolg van de realisatie van windturbines, te onderzoeken en te beschrijven. Binnen de gemeente Meierijstad zijn thans vier zoekgebieden voor windenergie gedefinieerd (zie Figuur 2.1).



Figuur 2.1 De zoekgebieden voor windenergie binnen de gemeente Meierijstad.

2.2 Voorbeeldopstellingen binnen de zoekgebieden

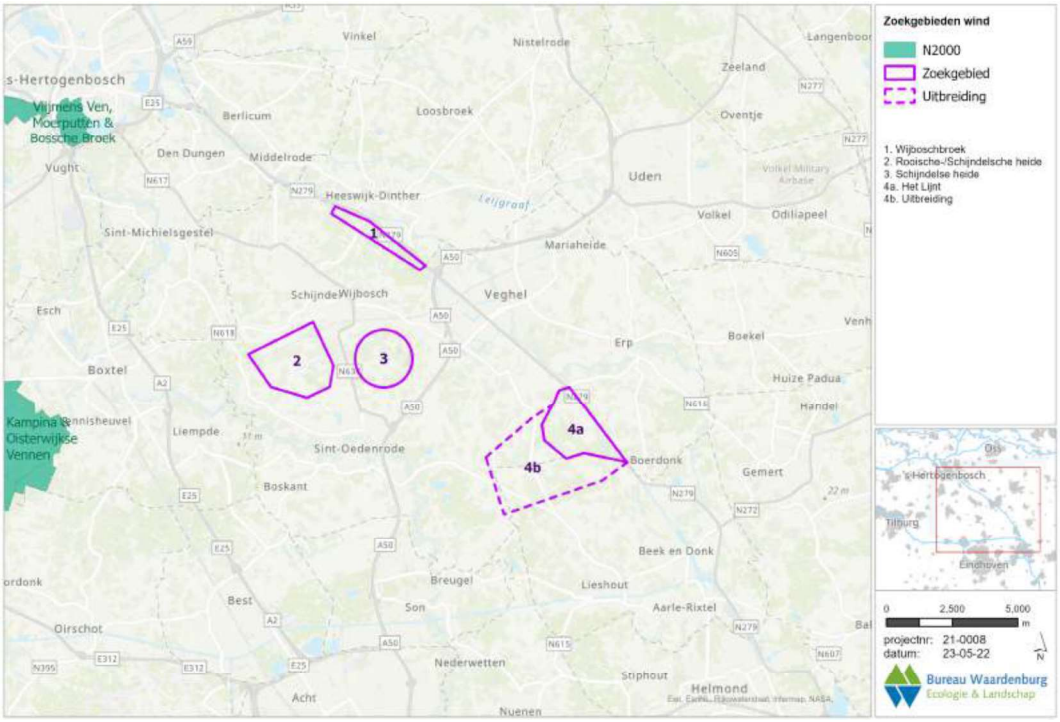
Pondera heeft op basis van een ruimtelijk belemmeringenonderzoek indicatieve voorbeeldopstellingen van windturbines per zoekgebied ingetekend (zie Figuur 2.2). Binnen zoekgebied 4 zijn twee voorbeeldopstellingen (4a en 4b) ingetekend waarbij de lijnopstellingen niet simultaan mogelijk zijn. Beide voorbeeldopstellingen zullen derhalve separaat worden onderzocht en beoordeeld.



Figuur 2.2 *De zoekgebieden voor windenergie binnen de gemeente Meierijstad, incl. indicatieve windturbineopstellingen. Binnen zoekgebied 4 zijn twee mogelijke lijnopstellingen ingetekend, waarbij slechts één lijnopstelling mogelijk is.*

3 Natura 2000-gebieden

De zoekgebieden zijn niet gelegen in Natura 2000-gebied(en). Twee Natura 2000-gebieden zijn gelegen binnen 10 km van het dichtstbijzijnde zoekgebied (zie Figuur 3.1). Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is op *ca.* 7,5 km gelegen ten westen zoekgebied 2. Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is gelegen op *ca.* 9,5 km gelegen ten noordwesten van zoekgebied 1.



Figuur 3.1 Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving (< 10 km) van de zoekgebieden.

Met ingang van de Wet stikstofreductie per 1 juli 2021 zijn tijdelijke bouwwerkzaamheden waaronder de realisatie van windturbines vrijgesteld van een vergunningsplicht voor het aspect stikstof.

Andere Natura 2000-gebieden liggen allen op ruim 10 kilometer afstand en zijn buiten beschouwing gelaten. Dit betekent niet dat voor Natura 2000-gebieden die gelegen zijn buiten de voornoemde afstanden effecten met zekerheid zijn uitgesloten, maar de kans op significante effecten is gering, zeker gezien het gebiedsgebruik. De zoekgebieden zijn, op dit detailniveau, hierin niet onderscheidend.

3.1 Korte typering relevante Natura 2000-gebieden[3]

3.1.1 Kampina en Oisterwijkse Vennen

Ten westen van de zoekgebieden (*ca.* 7,5 km afstand tot het dichtstbijzijnde zoekgebied) is het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen gelegen. Dit is een Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijngebied en is in totaal *ca.* 2.278 hectare groot. De Kampina en de Oisterwijkse Bossen en Vennen vormen een uitgestrekt bos- en heidegebied tussen Oisterwijk en Boxtel. Het Natura 2000-gebied is vooral van belang vanwege de vele vennen, en daarnaast vanwege de afwisseling van droge en vochtige heide. De vennen liggen in een nog vrijwel gaaf landschap met heiden, droge en natte bossen, cultuurgronden en overgangen naar beekdalen. Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (zie Bijlage I voor een compleet overzicht van de IHD's per Natura 2000-gebied).

3.1.2 Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Ten noordwesten van de zoekgebieden (*ca.* 9,5 km afstand tot het dichtstbijzijnde zoekgebied) is het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek gelegen. Dit is een Habitatrichtlijngebied en is *ca.* 897 hectare groot. Het Vlijmens Ven, de Moerputten en het Bossche Broek liggen ten zuidwesten van 's-Hertogenbosch op de gradiënt van het zandlandschap van de Kempen en het Maasdal. Het Vlijmens Ven is een kwelgebied waar zeldzame kranswierbegroeiingen worden aangetroffen in sloten, te midden van intensief landbouwgebied. De Moerputten is een natuurreservaat met een groot areaal aan Blauwgrasland. Het Bossche Broek is een moerassig gebied in de benedenloop van de Dommel, waar eveneens Blauwgrasland aanwezig is. Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is aangewezen voor habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten, waaronder pimpernelblauwtje en kamsalamander (zie Bijlage I voor een compleet overzicht van de IHD's per Natura 2000-gebied).

3.2 Effectbepaling Natura 2000-gebieden

3.2.1 Beschermde habitattypen

De Natura 2000-gebieden Kampina en Oisterwijkse Vennen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn aangewezen voor respectievelijk vijftien en zeven soorten habitattypen. De zoekgebieden liggen volledig buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden, waardoor met zekerheid geen sprake is van verlies van areaal van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

[3] De beschrijving van de Natura 2000-gebieden is (deels) afkomstig van de website: www.natura2000.nl

Met ingang van de Wet stikstofreductie zijn bouwwerkzaamheden waaronder de realisatie van windturbines vrijgesteld van een vergunningsplicht voor het aspect stikstof.

3.2.2 Habitatrichtlijnsoorten

De Natura 2000-gebieden Kampina en Oisterwijkse Vennen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn aangewezen voor respectievelijk zes en zeven Habitatrichtlijnsoorten. De zoekgebieden liggen volledig buiten de begrenzing van deze Natura 2000-gebieden en de meeste aangewezen Habitatrichtlijnsoorten zijn sterk gebonden aan specifieke habitattypen binnen de begrenzing van de betreffende Natura 2000-gebieden. De aangewezen soorten die niet gebonden zijn aan de betreffende Natura 2000-gebieden zijn echter wel gebonden aan een aquatisch habitat en ondervinden derhalve eveneens geen negatieve effecten door de bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden; dit geldt ook voor eventuele verstorende effecten. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

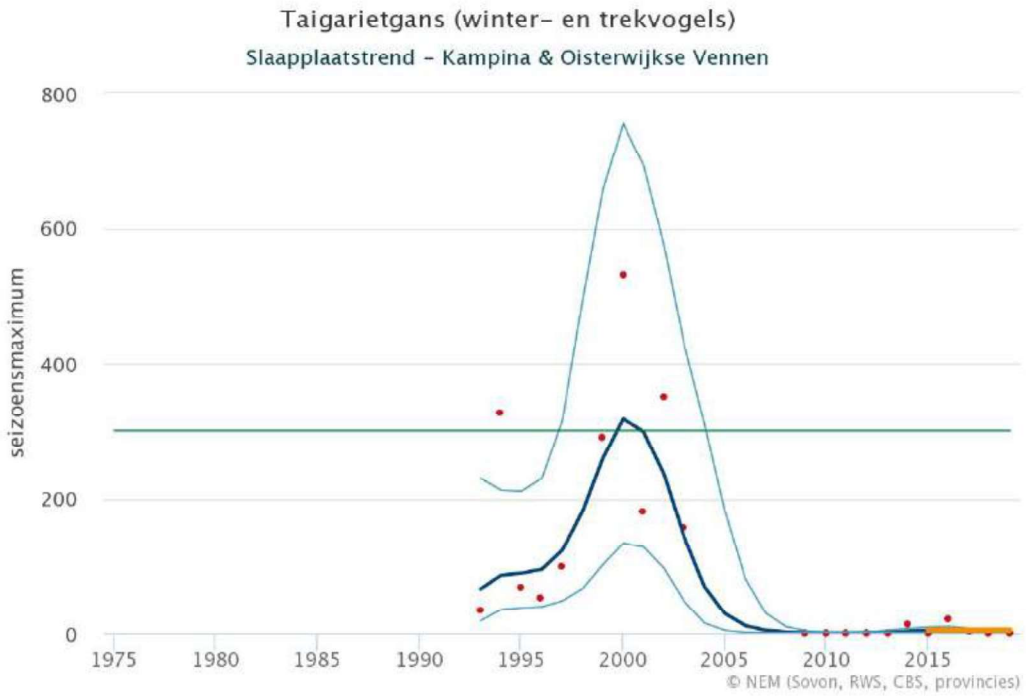
3.2.3 Broedvogels

Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor twee broedvogelsoorten, namelijk **dodaars** en **roodborsttapuit**. Beide broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied, waardoor deze soorten niet tot in de zoekgebieden voorkomen. Een binding van voornoemde soorten tussen het betreffende Natura 2000-gebied en de zoekgebieden is afwezig, waardoor significant verstorende effecten op de IHD's van voornoemde soorten op voorhand zijn uit te sluiten. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

3.2.4 Niet-broedvogels

Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen is aangewezen voor één niet-broedvogelsoort, namelijk **taigarietgans**. Deze soort heeft een maximale foerageerafstand die groter is dan de afstand tot de zoekgebieden (namelijk 30 km, Van der Vliet *et al.* 2011). De taigarietgans zou dus een binding kunnen hebben met de zoekgebieden. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend (alle zoekgebieden liggen binnen de maximale foerageerafstand). De mogelijke binding van deze soort met de zoekgebieden wordt daarom hieronder nader beschouwd.

Het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen heeft een instandhoudingdoelstelling als slaap- en rustplaats voor 100 taigarietganzen. Vanaf het jaar 2000 is sprake van een significante afname in aantallen. Sinds 2009 wordt het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen niet of nauwelijks meer gebruikt als slaapplaats door taigarietgans (zie Figuur 3.2, SOVON 2022).



Figuur 3.2 *Slaapplaatstrend Taigarietgans Kampina & Oisterwijkse Vennen, bron: NEM (SOVON (www.sovon.nl), RWS, CBS, provincies) / Meetnet Slaapplaatsen*

De zoekgebieden liggen binnen de actieradius van 30 km (Van der Vliet *et al.* 2011) van de taigarietgans. Echter, vanwege de grote afstand tot het projectgebied en de aanwezigheid van geschikte(re) foerageergebieden op kortere afstand tot betreffende Natura 2000-gebied is het onwaarschijnlijk dat het projectgebied een wezenlijk functie heeft voor de soort.

In de afgelopen 5 jaar zijn sporadische waarnemingen van de taigarietgans uit de ruime omgeving van de zoekgebieden bekend (NDFF 2022). Deze waarnemingen zijn afkomstig uit de gemeente Meierijstad en omliggende gebieden en betreft voornamelijk overvliegende groepen. Binnen de zoekgebieden zijn geen waarnemingen bekend van de taigarietgans in de afgelopen 5 jaar. Dit beeld komt overeen met de drastische afname van de soort in de afgelopen 30 jaar, waardoor de taigarietgans nu tot de zeldzame wintergasten behoord. Vliegbewegingen van taigarietgans (tijdens slaaptrek van en naar het Natura 2000-gebied) zijn om dezelfde reden als (uiterst) incidenteel te beschouwen. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de ingreep op het behalen van de IHD van de niet-broedvogelsoort taigarietgans in Kampina en Oisterwijkse Vennen zijn daarom niet te verwachten. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend.

4 Soortenbescherming

De bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden kan effecten hebben op beschermde soorten. In onderstaand hoofdstuk worden de effecten per soortgroep (vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten) beschreven. In de laatste paragraaf wordt per zoekgebied een locatiespecifieke beoordeling uitgewerkt. Hierbij wordt, waar mogelijk en relevant onderscheid gemaakt in de bouw- en de gebruiksfase van de windturbines.

4.1 Vogels

Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in verstoord worden. De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron.

In de gebruiksfase kunnen vogels in aanvaring komen met de windturbines. Afhankelijk van de opstelling en afmetingen gaat het om een tiental vogelslachtoffers per windturbine per jaar verdeeld over vele vogelsoorten (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014). Voor de zoekgebieden betreft dit volgens deskundigenoordeel vooral algemene trekvogelsoorten, zoals spreeuw en lijsters, die in grote aantallen de zoekgebieden kunnen passeren tijdens de migratieperiode tussen broed- en overwinteringsgebieden en *vice versa*. Daarnaast is mogelijk sprake van (geringe) sterfte onder lokale (niet-)broedvogelsoorten. In §4.4 wordt per zoekgebied een beschrijving gegeven van noemenswaardige waarnemingen van diverse vogelsoorten en -aantallen.

In het geval het voor voornoemde vogelsoorten om voorzienbare sterfte gaat, is een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 in de Wnb nodig of dienen maatregelen te worden genomen om dit te voorkomen. Voor een natuurtoets en Wnb-ontheffingsaanvraag ten behoeve van de realisatie van windturbines is nader onderzoek nodig om vast te kunnen stellen voor welke vogelsoorten een ontheffing aangevraagd dient te worden en of het geschatte of berekende aantal slachtoffers de staat van instandhouding (SVI) van de betrokken soorten in het geding kan brengen.

Omdat het voor vogels vooral om landelijk algemene soorten zal gaan, is het deskundigen-oordeel dat de sterfte als gevolg van windturbines binnen de zoekgebieden niet leidt tot een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm (zie onderstaand tekstkader) van de betrokken vogelsoorten. In §4.4 wordt per zoekgebied lokale aanwezigheid van diverse vogelsoorten (waaronder weidevogels) nader geduid.

Berekening 1%-mortaliteitsnorm
De 1%-mortaliteitsnorm is het aantal vogels dat 1% van de natuurlijke sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze waarde is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders is. De 1%-mortaliteitsnorm wordt als volgt berekend:

1%-mortaliteitsnorm (# vogels) = (natuurlijke sterfte * grootte van de te toetsen populatie) * 0,01

Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort wordt gebruik gemaakt van de website van de BTO (http://www.bto.org/about-birds/birdfacts). In de berekeningen wordt de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het worst case scenario getoetst wordt. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot sterfte beschikbaar zijn, wordt gebruik gemaakt van de sterfte van een gelijkende soort.

Notabene: De 1%-mortaliteitsnorm wordt niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze[4]. Een grotere sterfte dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het behalen van de IHD of GSI voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken (Potiek *et al.* 2019, Lensink & van Horssen 2012).

Aan de hand van het effect van de aangevraagde activiteit op de staat van instandhouding moet worden bepaald of ontheffing kan worden verleend[5]. Voor windturbines binnen de zoekgebieden wordt verwacht dat de (ten opzichte van de omvangrijke populaties relatief geringe) sterfte per soort, die veroorzaakt wordt door een beperkt aantal windturbines (maximaal zeven windturbines per zoekgebied), niet zal leiden tot een effect op de staat van instandhouding van de desbetreffende populatie. Wel kan nader onderzoek naar de aanwezigheid van bepaalde soortgroepen (bijvoorbeeld weidevogels) noodzakelijk zijn.

4.2 Vleermuizen

In de aanlegfase van het windpark kunnen mogelijk verblijfplaatsen van vleermuizen verstoord en/of vernietigd worden indien bomen geveld worden. Ook kunnen bij velling of sloop mogelijk effecten optreden op bestaande vliegroutes en/of essentiële foerageergebieden. Indien sprake is van velling of sloop is hiervoor nader onderzoek benodigd.

De aanwezigheid van windturbines op plaatsen waar vleermuizen voorkomen, kan leiden tot het doden van vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met de rotorbladen. Niet

[4] Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1, uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2 en de uitspraak ABRS van 7 oktober 2020 in zaaknr. 201903599/1/R2.
[5] ABRvS 29 april 2020, ENCL:NL:RVS:2020:1160, ov. 16.2.

alle soorten lopen hierbij evenveel risico. Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in mindere mate laatvlieger zijn aanvaringsslachtoffers in windparken bekend (Limpens *et al.* 2013). In zijn algemeenheid geldt voor het optreden van vleermuisslachtoffers in windparken het volgende: vleermuissoorten die zijn aangepast aan het vliegen en het foerageren in een open omgeving lopen het grootste risico op aanvaringen met windturbines. De vier bovengenoemde soorten worden in Nederland gezien als de risicosoorten als het gaat om aanvaringen met windturbines. De kans op slachtoffers is het grootst op locaties in bos en op locaties waar gestuwde trek plaatsvindt (kustzone, oevers van grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op aanvaringsslachtoffers.

Er is geen eenduidig effect van de grootte van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. Technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) van de geplande windturbines worden in de beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen.

Omdat voor vleermuizen mogelijk sprake is van voorzienbare sterfte, is een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 in de Wnb mogelijkerwijs noodzakelijk of dienen maatregelen te worden genomen om dit te voorkomen. Voor de Wnb-ontheffingsaanvraag is nader onderzoek nodig om vast te kunnen stellen voor welke vleermuissoorten een ontheffing aangevraagd dient te worden en of het aantal slachtoffers de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken soorten in het geding kan brengen. Het toepassen van een stilstandvoorziening op de windturbines is een beproefde methode om het aantal vleermuisslachtoffers sterk te reduceren. Met een stilstandvoorziening die is afgestemd op de lokaal vastgestelde vleermuisactiviteit kan een reductie van zeker 80% worden behaald (Lagrange *et al.* 2013). Nader onderzoek zal moeten uitwijzen hoe groot de vleermuisactiviteit binnen de zoekgebieden is. In §4.4 wordt per zoekgebied de waargenomen vleermuissoorten en -aantallen beschreven.

4.3 Overige beschermde soorten

In tegenstelling tot vogels en vleermuizen is in de gebruiksfase van windturbines geen sprake van jaarlijkse voorzienbare sterfte onder overige beschermde soorten (flora, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren). Daarnaast worden windturbines vaak op (intensieve) agrarische percelen gerealiseerd en is sprake van een relatief beperkt ruimtebeslag door windturbines en bijbehorende infrastructuur. Door een goede inpassing van de windturbines en/of door te zorgen voor alternatieve (verblijfs)locaties zijn negatieve effecten op overige beschermde soorten in de aanlegfase doorgaans goed te mitigeren. Bovendien kan hier tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase middels een ecologisch werkprotocol, waar nodig, rekening mee worden gehouden. Het is daarom niet aannemelijk dat dit aspect in de besluitvorming een knelpunt is. In §4.4 wordt per zoekgebied de waargenomen beschermde flora en fauna beschreven.

4.4 Beoordeling per zoekgebied

4.4.1 Zoekgebied 1 – Wijboschbroek

In onderstaande figuur (Figuur 4.1) is zoekgebied 1 in meer detail weergegeven.



Figuur 4.1 Zoekgebied 1 - Wijboschbroek incl. mogelijke windturbinelocaties

Vogels

Zoekgebied 1 bestaat voornamelijk uit bospercelen afgewisseld door enkele agrarische percelen. Binnen het zoekgebied en in de nabijheid van de windturbinelocaties broeden diverse (algemene) bosvogels, waaronder boomklever, wielewaal, diverse mezen- en spechtensoorten (NDFF 2022). Daarnaast zijn ook jaarrond beschermde nesten en/of territoria van vogels met een jaarrond beschermd nest binnen het zoekgebied vastgesteld. Het gaat daarbij om buizerd, havik en boomvalk. In het geval dat bomen gekapt (of gebouwen gesloopt) moeten worden voor de realisatie van windturbines binnen zoekgebied 1 kunnen nesten van beschermde soorten worden aangetast. Met name tijdens de aanlegfase dient hiermee rekening te worden gehouden (incl. verstoringsafstand).

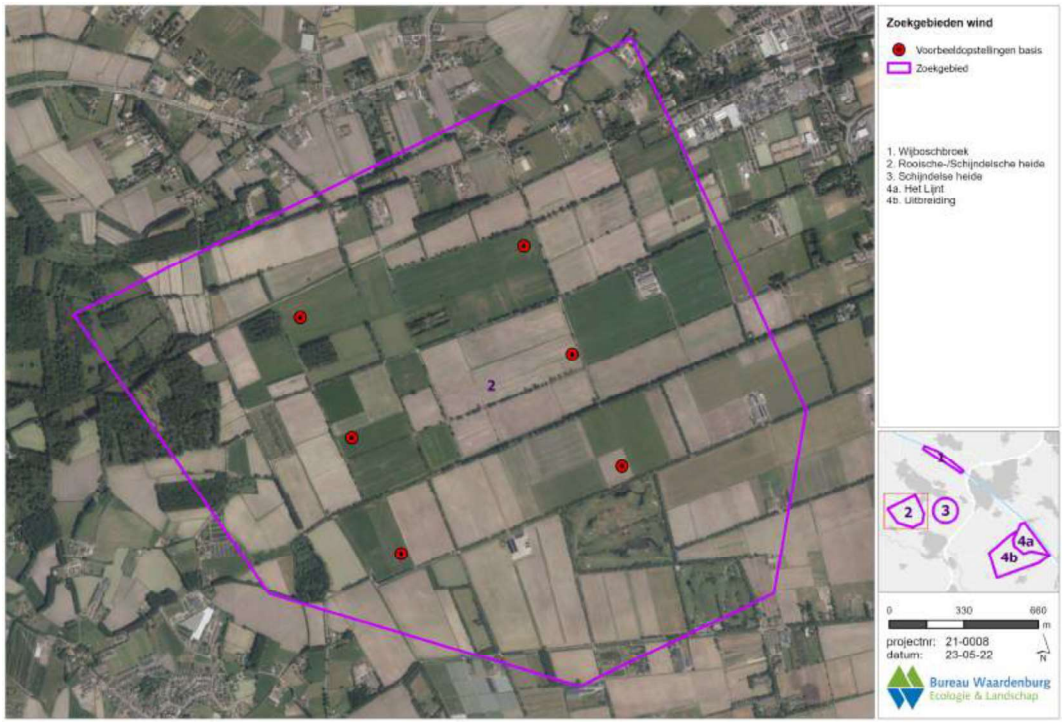
Het noorden van het zoekgebied wordt begrensd door de Zuid-Willemsvaart. De Zuid-Willemvaart is een kanaal dat intensief gebruikt wordt door de scheepsvaart. Bovendien ontbreken geschikte uiterwaarden, wielen en/of zijarmen waardoor regelmatige en risicovolle vliegbewegingen van diverse watervogels over het zoekgebied (zeer) beperkt plaatsvinden.

Vleermuizen
Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 1 bekend (NDFF 2022). Gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen echter wel te verwachten. De bosrijke omgeving afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een zeer geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Ook is de lokale trek van vleermuizen, met name ruige dwergvleermuis, via de Zuid-Willemsvaart niet op voorhand uitgesloten. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Overige beschermde soorten
Binnen het zoekgebied komen diverse niet-vrijgestelde beschermde soorten voor (NDFF 2022). Langs de Zuid-Willemsvaart zijn meerdere waarnemingen van **bever** bekend uit de afgelopen vijf jaar. In verscheidene poelen binnen het zoekgebied zijn waarnemingen bekend van **kamsalamander**. In de bossen van het zoekgebied is daarnaast de **das**, **eekhoorn**, **steenmarter**, **wezel**, **grote vos** en **grote weerschijnvlinder** waargenomen. In de bossen in de directe omgeving van zoekgebied 1 zijn daarnaast waarnemingen van de **vermiljoenkever** bekend. In de aanlegfase dient met voornoemde soorten rekening gehouden te worden, alsmede met het aspect verstoring van vaste voortplanting- of rustplaatsen (zowel in de aanleg- als gebruiksfase).

4.4.2 Zoekgebied 2 – Rooische- / Schijndelsche heide

In onderstaande figuur (Figuur 4.2) is zoekgebied 2 in meer detail weergegeven.



Figuur 4.2 Zoekgebied 2 – Rooische- / Schijndelsche heide incl. mogelijke windturbinelocaties

Vogels

Zoekgebied 2 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met her en der bosschages, waterlichamen en lijnbeplanting. Binnen het zoekgebied zijn veel vogelsoorten de afgelopen vijf jaar vastgesteld (NDFF 2022). Wat opvalt zijn de vele roofvogelwaarnemingen zoals rode wouw, bruine kiekendief, wespendief en boomvalk. Wat verder noemenswaardig is, is de aanwezigheid van diverse soorten weidevogels, waaronder kievit, grutto, scholekster en wulp.

Vleermuizen

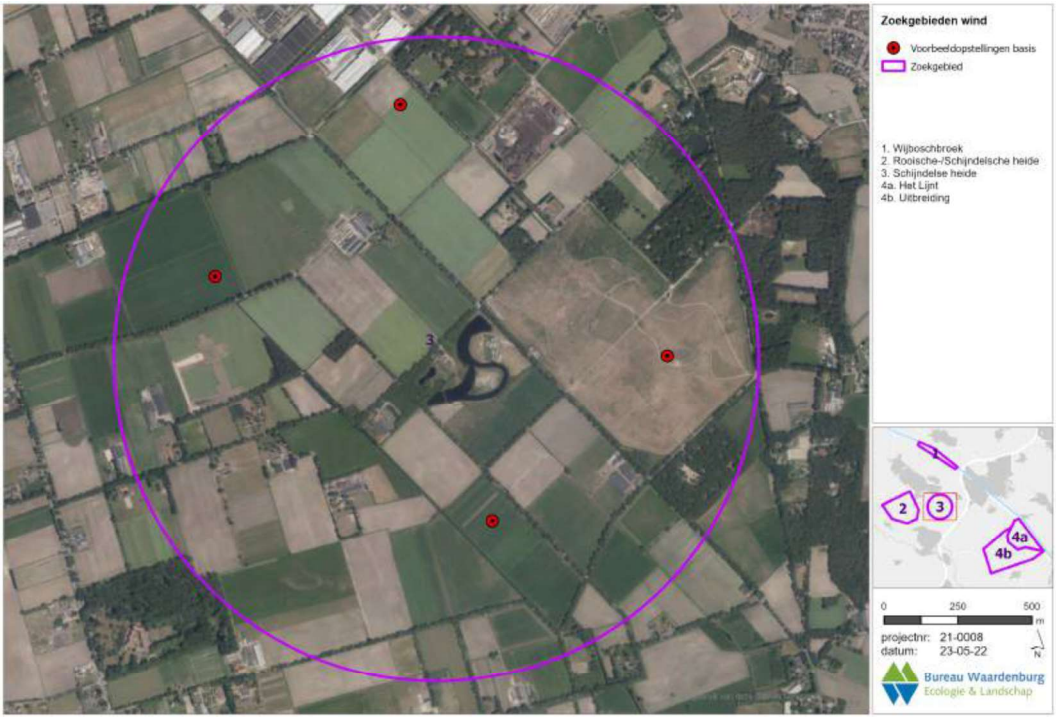
Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 2 bekend (NDFF 2022). Gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen echter wel te verwachten. De bosschages en bomenlanen afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Overige beschermde soorten

Binnen het zoekgebied komen diverse niet-vrijgestelde beschermde soorten voor (NDFF 2022). Zo zijn binnen het zoekgebied diverse waarnemingen van **eekhoorn**, **bunzing** en **das** bekend. De **kamsalamander** is waargenomen in poelen ten westen van de windturbine linksonder. De **levendbarende hagedis** is eveneens verspreid over het zoekgebied waargenomen, waarbij de meeste waarnemingen geconcentreerd zijn in het noordwesten van het zoekgebied, nabij het bos- en heidegebied. Tot slot is ook de **iepenpage** in het meest zuidelijkste punt van het zoekgebied waargenomen, in de boomgaarden. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals in de voorbeeldopstelling – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde zijn. Dit vanwege de zeer geringe functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

4.4.3 Zoekgebied 3 – Schijndelse heide

In onderstaande figuur (Figuur 4.3) is zoekgebied 3 in meer detail weergegeven.



Figuur 4.3 Zoekgebied 3 – Schijndelse heide incl. mogelijke windturbineposities

Vogels

Zoekgebied 3 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met her en der bosschages, heide, waterlichamen en lijnbeplanting. Kenmerkend is de Veerse Heide in het midden van het zoekgebied. Dit oppervlaktewater is omgeven door extensief beheerde terreinen met moerasvegetatie. Dit zorgt ervoor dat binnen het zoekgebied veel verschillende soorten vogels in de afgelopen vijf jaar zijn vastgesteld (NDFF 2022). Wat opvalt zijn de vele roofvogelwaarnemingen zoals rode wouw, zwarte wouw, bruine kiekendief, wespendief, boomvalk en visarend. Wat verder noemenswaardig is, is de aanwezigheid van diverse watervogels, waaronder kolgans (maximaal enkele duizenden), kokmeeuw (max. honderden), kievit (max. honderden), aalscholver (max. enkele honderden) en nog een aantal andere wintervogels in aantallen van maximaal enkele honderden exemplaren. Ook in de broedperiode zijn diverse vogelsoorten in het zoekgebied aanwezig. Ook hier zijn veel waarnemingen van weidevogels – kievit, grutto etc. – in het broedseizoen bekend.

Vleermuizen

Uit de afgelopen vijf jaar zijn geen waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 3 bekend (NDFF 2022). Gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van vleermuizen echter wel te verwachten. De bosschages en bomenlanen afgewisseld met open stukken en oppervlaktewater maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk.

Overige beschermde soorten

Binnen het zoekgebied komen diverse niet-vrijgestelde beschermde soorten voor (NDFF 2022). Zo zijn binnen het zoekgebied waarnemingen van **das, eekhoorn** en **wezel** bekend. Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals de drie westelijke windturbines – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde of te mitigeren zijn. Dit vanwege de zeer geringe of afwezige functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

4.4.4 Zoekgebied 4 – Het Lijnt en uitbreiding

In onderstaande figuur (Figuur 4.4) is zoekgebied 4 in meer detail weergegeven.



Figuur 4.4 Zoekgebied 4 - Het Lijnt en uitbreiding incl. mogelijke windturbineposities

Vogels

Zoekgebied 4 bestaat voornamelijk uit agrarische percelen met twee bosgebieden, waarin één bosgebied in het oorspronkelijke zoekgebied en één in het uitbreidingsdeel is gelegen. Binnen het zoekgebied zijn veel vogelsoorten de afgelopen vijf jaar vastgesteld (NDFF 2022). De meeste waarnemingen betreffen bosvogels uit beide bosgebieden. De windturbineposities zijn echter buiten de bosgebieden gesitueerd, waardoor risicovolle vliegbewegingen beperkter zijn. De voorbeeldopstelling binnen de twee delen van het zoekgebied zijn hierin niet duidelijk onderscheidend, hoewel de *voorbeeldopstelling basis* (zie Figuur 4.4, rode stippen) wel dichter bij de bossen is gesitueerd.

Vleermuizen

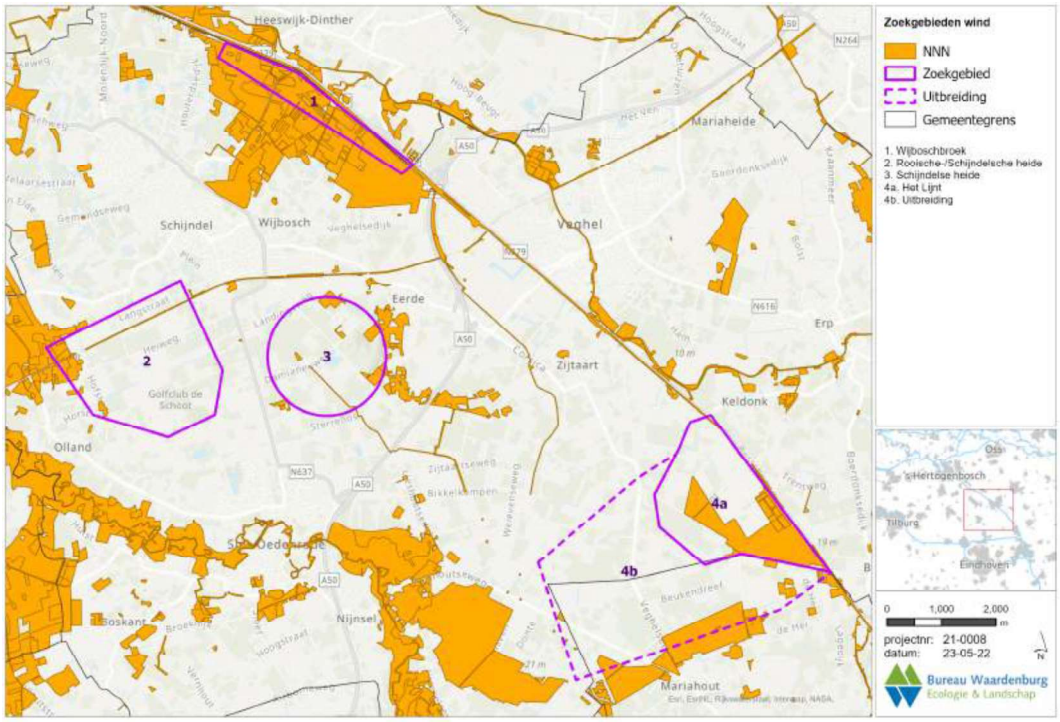
Uit de afgelopen vijf jaar zijn dertien waarnemingen van vleermuizen binnen zoekgebied 4 bekend (NDFF 2022), zowel uit het oorspronkelijk zoekgebied als het uitbreidingsdeel. Het betrof twaalf gewone dwergvleermuizen en één rosse vleermuis. De waarneming van de rosse vleermuis is gedaan in het bosgebied aan de zuidzijde van het uitbreidingsdeel, echter is het erg waarschijnlijk dat de rosse vleermuis in het gehele zoekgebied aanwezig is. Gezien de landschapskenmerken van het zoekgebied is de aanwezigheid van andere vleermuissoorten eveneens te verwachten. De bosgebieden en bomenlanen afgewisseld met open stukken en poelen maakt het zoekgebied tot een geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Nader onderzoek naar het gebiedsgebruik van vleermuizen is derhalve noodzakelijk. De twee delen van het zoekgebied zijn hierin niet onderscheidend.

Overige beschermde soorten

Binnen het zoekgebied komen diverse niet-vrijgestelde beschermde soorten voor (NDFF 2022). Zo zijn binnen het zoekgebied diverse waarnemingen van **eekhoorn**, **bunzing** en **das** bekend. De eekhoorn en das zijn in de bosgebieden van beide delen van zoekgebied 4 waargenomen. Van de bunzing zijn alleen waarnemingen in het zuidelijk deel van het uitbreidingsdeel bekend. Tot slot is ook van de **beekrombout** één waarneming uit de afgelopen vijf jaar bekend. Deze soort is waargenomen ter hoogte van de meest noordelijke windturbinepositie van *voorbeeldopstelling basis* (Figuur 4.4). Indien de windturbines op de (intensief beheerde) agrarische percelen worden gesitueerd – zoals de huidige projectie – dan is de verwachting dat effecten op voornoemde soorten niet aan de orde zijn. Dit vanwege de zeer geringe functie van intensief beheerde agrarische percelen voor voornoemde soorten.

5 Natuur Netwerk Brabant

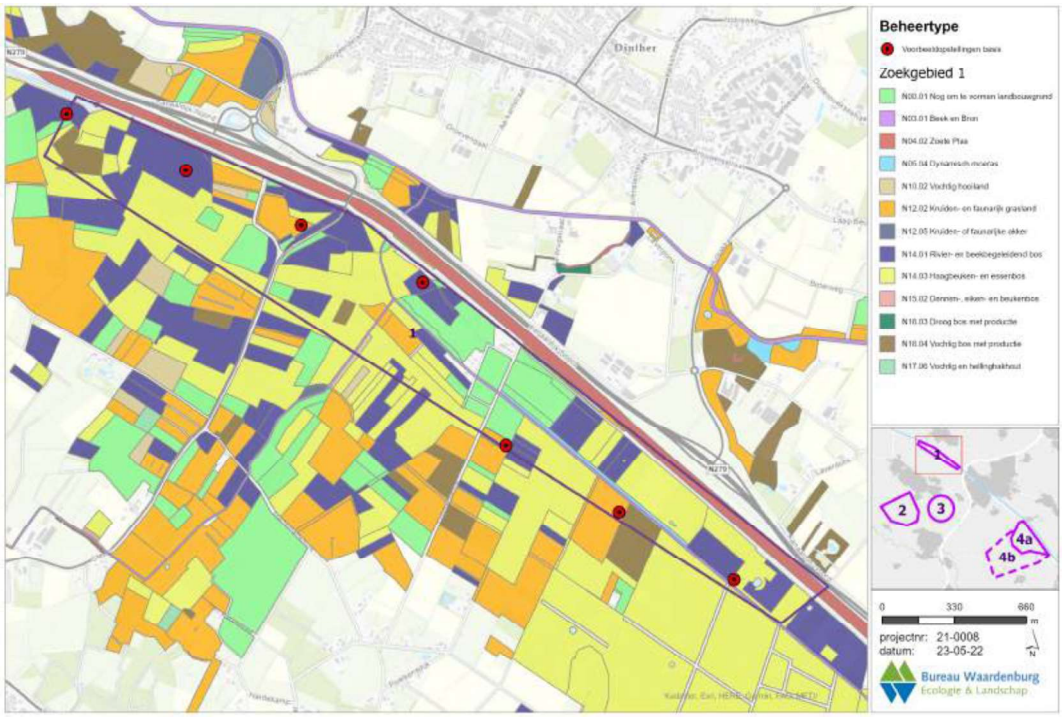
Binnen alle zoekgebieden zijn onderdelen van het Natuur Netwerk Brabant (NNB) gelegen. (zie Figuur 5.1). Binnen zoekgebieden 2 t/m 4 zijn voldoende mogelijkheden om windenergie buiten het NNB te realiseren. Zoekgebied 1 daarentegen is nagenoeg geheel binnen het NNB gelegen. Een nadere toetsing op de kwalificerende soorten van de betreffende beheertypen is daarom aan de orde. Het Natuur Netwerk Brabant kent externe werking. In de onderstaande paragrafen wordt per zoekgebied een locatiespecifieke beoordeling uitgewerkt. Hierbij wordt, waar mogelijk en relevant onderscheid gemaakt in de bouw- en de gebruiksfase van de windturbines.



Figuur 5.1 Ligging van het NNB ten opzichte van de zoekgebieden

5.1 Zoekgebied 1 – Wijboschbroek

In onderstaande figuur (Figuur 5.2) is zoekgebied 1 en het NNB in meer detail weergegeven.



Figuur 5.2 *Ligging van zoekgebied 1 ten opzichte van de verschillende beheertypen van het NNB*

De windturbineposities staan volledig binnen het NNB. Bij de realisatie van één of meerdere windturbines binnen dit zoekgebied is sprake van ruimtebeslag binnen het NNB. Hiervoor geldt een compensatieverplichting conform de provinciale verordening (Interim omgevingsverordening Noord-Brabant).

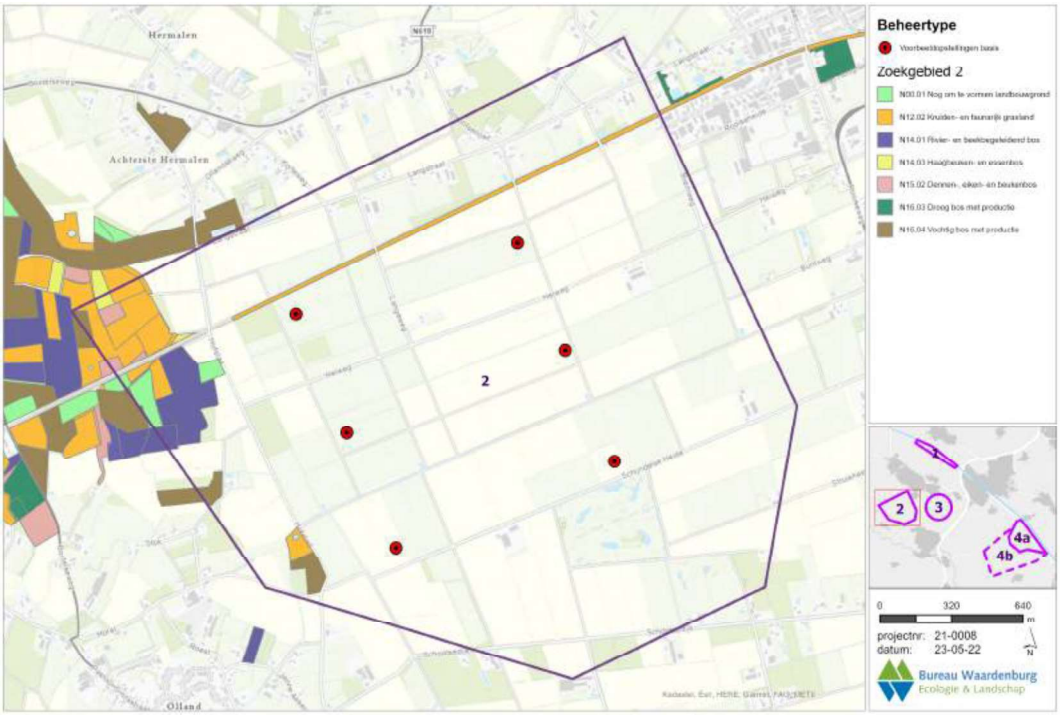
Naast de – soms tijdelijke - vernietiging van het NNB als gevolg van de bouw van de windturbines en bijbehorende infrastructuur kunnen windturbines een verstorend effect hebben op de kwalificerende natuurwaarden. Binnen zoekgebied 1 staan de meeste windturbines binnen of in de directe nabijheid van beheertypen: **N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos**, **N14.03 Haagbeuken- en essenbos** en/of **N16.04 Vochtig bos met productie**. Deze beheertypen kennen als kwalificerende soorten broedvogels, waaronder wielewaal, blauwborst en appelvink. Realisatie van windturbines binnen of nabij deze beheertypen heeft mogelijk een negatief effect op de kwalificerende soorten. Een nadere toetsing op dit aspect is derhalve noodzakelijk bij een nadere analyse.

Tot slot zijn een aantal windturbineposities binnen of in de nabijheid van het beheertype **N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland** gesitueerd. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn (buiten het eerder genoemde ruimtebeslag) niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de

gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op het beheertype.

5.2 Zoekgebied 2 – Rooische- / Schijndelsche heide

In onderstaande figuur (Figuur 5.3) is zoekgebied 2 en het NNB in meer detail weergegeven.

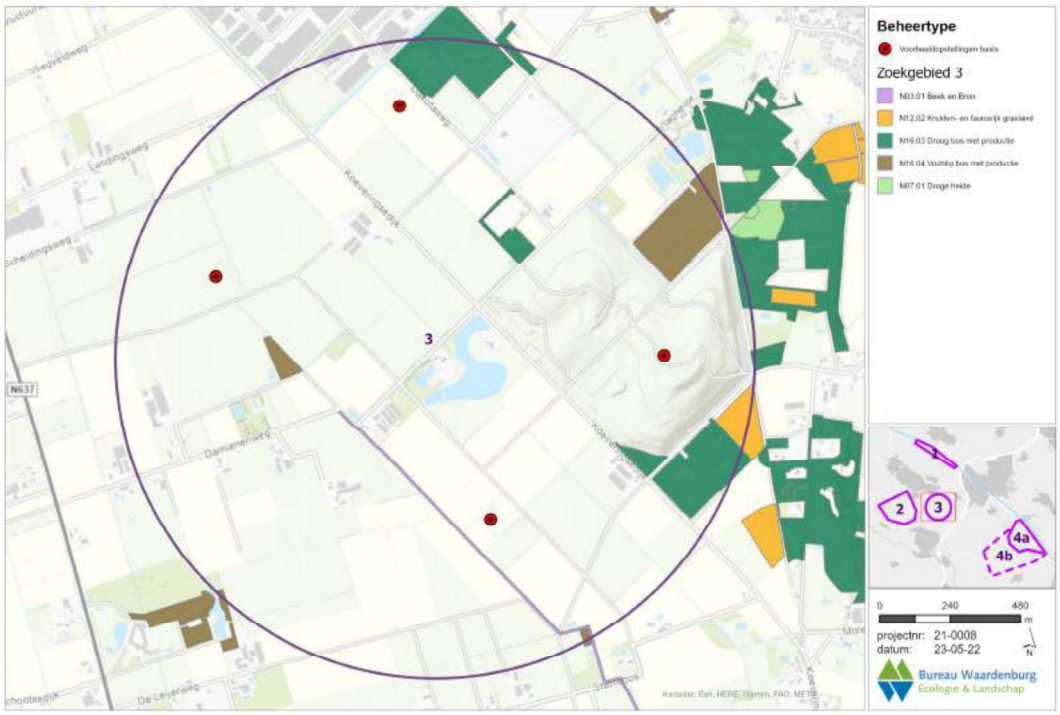


Figuur 5.3 *Ligging van zoekgebied 2 ten opzichte van de verschillende beheertypen van het NNB*

De windturbineposities zijn buiten het NNB gesitueerd, incl. overdraai. Op ca. 100 meter ten noorden van de noordwestelijke windturbine is het beheertype **N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland** aangewezen. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op dit beheertype. De overige beheertypen liggen op meer dan 300 meter afstand van de windturbineposities. Effecten op kwalificerende soorten van deze beheertypen op een dergelijke afstand zijn niet te verwachten.

5.3 Zoekgebied 3 – Schijndelse heide

In onderstaande figuur (Figuur 5.4) is zoekgebied 3 en het NNB in meer detail weergegeven.



Figuur 5.4 *Ligging van zoekgebied 3 ten opzichte van de verschillende beheertypen van het NNB*

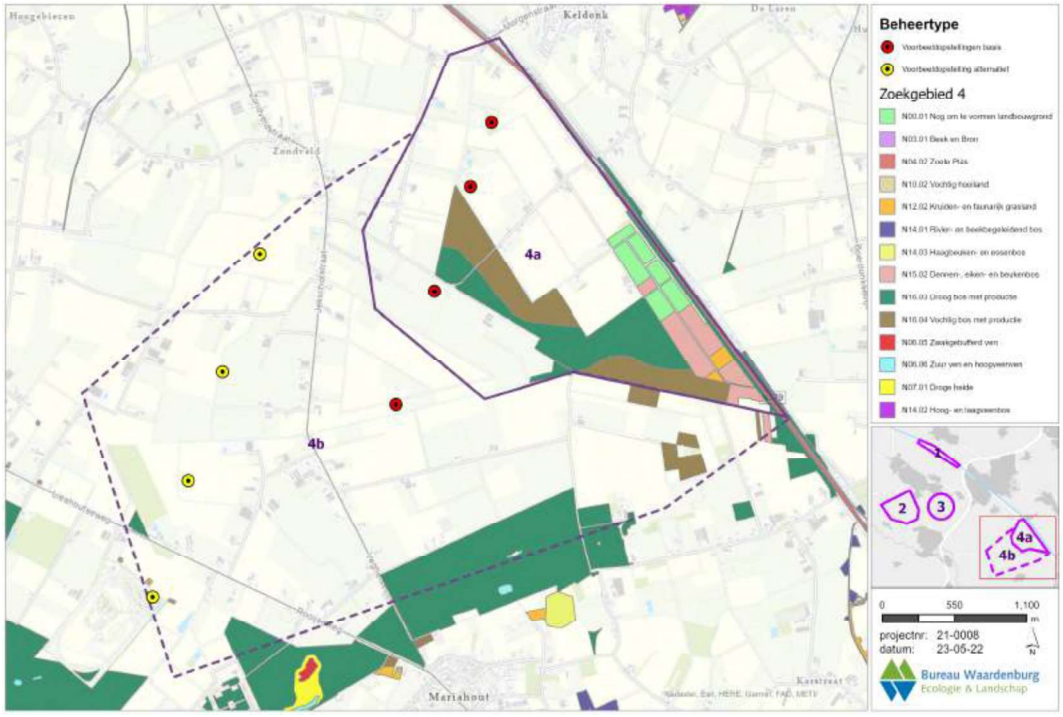
De windturbineposities zijn buiten het NNB gesitueerd, incl. overdraai. Op *ca.* 85 meter van de noordoostelijke windturbine is NNB met het beheertype **N16.03 Droog bos met productie** aangewezen. De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 zijn diverse broedvogelsoorten. Nadere toetsing is nodig om de mogelijke effecten te beoordelen, maar de meeste kwalificerende broedvogelsoorten zijn niet of nauwelijks gevoelig voor verstoring door windturbines en vliegen in het broedseizoen niet of zelden op rotorhoogte. De verwachting is daarom dat de realisatie van de windturbines niet zal leiden tot een ernstige aantasting of negatieve invloed op het functioneren van het NNB met betrekking tot beheertype N16.03 Droog bos met productie. Een nadere analyse van aanvullende broedvogeldata van kwalificerende soorten uit het NNB-deel met beheertype N16.03 Droog bos met productie is desalniettemin gewenst.

Ten zuidwesten van de zuidwestelijke windturbine is NNB gelegen met beheertype **N03.01 Beek en bron**. Dit beheertype is op *ca.* 100 meter gelegen van deze windturbine. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten-, vissen- en libellensoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op dit beheertype.

De overige beheertypen liggen op meer dan 250 meter afstand van de windturbineposities. Effecten op kwalificerende soorten van deze beheertypen op een dergelijke afstand zijn niet te verwachten.

5.4 Zoekgebied 4 – Het Lijnt en uitbreiding

In onderstaande figuur (Figuur 5.5) is zoekgebied 4 en het NNB in meer detail weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de twee opstellingen.



Figuur 5.5 *Ligging van zoekgebied 4 ten opzichte van de verschillende beheertypen van het NNB*

5.4.1 Voorbeeldopstelling basis (4a)

De windturbineposities zijn buiten het NNB gesitueerd, incl. overdraai. Op *ca.* 100 meter van de middelste twee windturbines is NNB met het beheertype **N16.03 Droog bos met productie** en **N16.04 Vochtig bos met productie** aangewezen. De kwalificerende soorten voor het beheertype N16.03 en N16.04 zijn diverse broedvogelsoorten. Nadere toetsing is nodig om de mogelijke effecten te beoordelen, maar de meeste kwalificerende broedvogelsoorten zijn niet of nauwelijks gevoelig voor verstoring door windturbines en vliegen in het broedseizoen niet of zelden op rotorhoogte. De verwachting is daarom dat de aanleg- en het gebruik van de windturbines niet zal leiden tot een ernstige aantasting of negatieve invloed op het functioneren van het NNB met betrekking tot beheertype N16.03 en N16.04. Een nadere analyse van aanvullende broedvogeldata van kwalificerende soorten uit het NNB-deel met beheertype N16.03 Droog bos met productie en N16.04 Vochtig bos met productie is desalniettemin gewenst.

De overige beheertypen liggen op meer dan 400 meter afstand van de windturbineposities. Effecten op kwalificerende soorten van deze beheertypen op een dergelijke afstand zijn niet te verwachten.

5.4.2 Voorbeeldopstelling alternatief (4b)

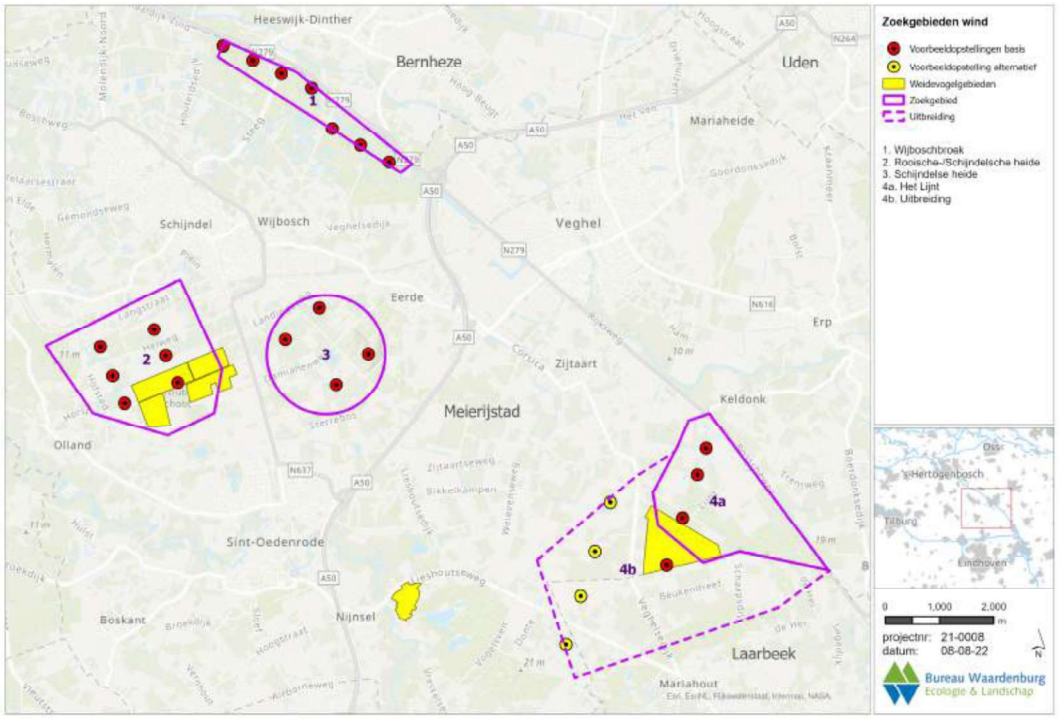
De windturbineposities zijn buiten het NNB gesitueerd, incl. overdraai. Op *ca.* 90 meter ten van de noordwestelijke windturbine is het beheertype **N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland** aangewezen. De kwalificerende soorten voor dit beheertype zijn diverse planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor windturbines en effecten hiervan. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de windturbines is derhalve geen sprake van ernstige aantasting of een negatieve invloed op dit beheertype.

Daarnaast is op *ca.* 100 meter met landschapselement **L01.01 Poel en klein historisch water** aangewezen. Dit beheertype kent geen kwalificerende soorten en effecten op dit beheertype zijn derhalve niet aan de orde.

De overige beheertypen liggen op meer dan 400 meter afstand van de windturbineposities. Effecten op kwalificerende soorten van deze beheertypen op een dergelijke afstand zijn niet te verwachten.

6 Gemeentelijk beleid

De gemeente Meierijstad heeft weidevogelgebieden binnen haar gemeentegrenzen aangewezen. Het doel van de aanwijzing is het behouden en/of versterken van de weidevogelpopulaties binnen de gemeente. Hoewel deze gebieden geen wettelijke of provinciale bescherming kennen zal wel nader getoetst worden aan dit gemeentelijke beleidskader. In onderstaande figuur (zie Figuur 6.1) zijn de gemeentelijk aangewezen weidevogelgebieden weergegeven.



Figuur 6.1 *Ligging gemeentelijk aangewezen weidevogelgebieden t.o.v. de zoekgebieden windenergie en voorbeeldopstellingen*

Weidevogels kunnen in aanvaring komen met windturbines, met name de territoriale (balts)vluchten zijn risicovol. Daarnaast kan de aanwezigheid van windturbines een verstorend effect hebben. De uit de literatuur bekende vermijdingsafstanden van diverse weidevogelsoorten bedragen *ca.* 100 tot 200 meter (Reichenbach 2003 en Hötker 2006). Hoewel weidevogelgebieden beleidsmatig geen externe werking kennen is dit wel relevant in het kader van een goede ruimtelijke ordening.

In dit hoofdstuk wordt getoetst aan het gemeentelijk beleidskader omtrent weidevogelgebieden. Indien voor een zoekgebied effecten op aangewezen weidevogelgebieden worden uitgesloten betekent dit niet onverlet dat de ontwikkeling van windturbines binnen datzelfde zoekgebied geen effect sorteert op weidevogelpopulaties. In dit hoofdstuk wordt namelijk enkel en alleen getoetst aan de door de gemeente begrensde weidevogelgebieden. De toetsing van de effecten op soortniveau vallen onder het onderdeel soortenbescherming, zie Hoofdstuk 4.

Zowel zoekgebied 1 als zoekgebied 3 zijn op respectievelijk ca. 4,5 km en 0,5 km afstand gelegen tot dichtstbijzijnde weidevogelgebieden. Dit ligt (ruim) buiten de bekende vermijdings- en verstoringsafstanden van weidevogels. Ook zijn aanvaringen van weidevogels afkomstig uit aangewezen weidevogelgebied(en) tijdens territoriale (balts)vluchten niet aannemelijk. Externe werking van de aangewezen weidevogelgebieden wordt niet nader getoetst, maar met name voor zoekgebied 3 kan dit wel aan de orde zijn. Bijvoorbeeld door aanvaring met windturbines bij pendelvluchten van en naar aangewezen weidevogelgebied(en). Indien nader onderzoek wordt uitgevoerd t.b.v. het onderdeel soortenbescherming (broedvogelonderzoek) worden voornoemde mogelijke vliegbewegingen eveneens inzichtelijk.

Binnen zoekgebied 2 zijn delen van een aangewezen weidevogelgebied gelegen. Ook is één van de windturbineposities binnen het weidevogelgebied gesitueerd. Zoals in Hoofdstuk 4 is beschreven volgt uit de NDFF eveneens het beeld van een verhoogde aanwezigheid van diverse soorten weidevogels. De realisatie van windturbines binnen zoekgebied 2 kan derhalve een negatief effect hebben op de omvang en kwaliteit van het aangewezen weidevogelgebieden.

Zowel binnen zoekgebied 4a (basis) als zoekgebied 4b (uitbreiding) zijn delen van een gemeentelijk aangewezen weidevogelgebied gelegen.
Van voorbeeldopstelling 4a ligt één windturbine binnen de begrenzing van het weidevogelgebied en ligt één andere windturbine binnen de vermijdingsafstand van weidevogels. De realisatie van windturbines binnen zoekgebied 4a kan derhalve een negatief effect hebben op aangewezen weidevogelgebieden.
De voorbeeldopstelling 4b is op ca. 700 meter gelegen van tot het dichtstbijzijnde weidevogelgebied. Dit ligt (ruim) buiten de bekende vermijdings- en verstoringsafstanden van weidevogels. Ook zijn aanvaringen van weidevogels afkomstig uit aangewezen weidevogelgebied(en) tijdens territoriale (balts)vluchten niet aannemelijk. Externe werking van de aangewezen weidevogelgebieden wordt niet nader getoetst.

7 Conclusie en aanbevelingen

Op basis van voorgaande verkennende studie naar natuurwaarden van de zoekgebieden voor windenergie binnen de gemeente Meierijstad vindt in dit hoofdstuk een synthese/conclusie van de verschillende onderdelen plaats. Daarnaast wordt een aantal aanbevelingen gedaan.

7.1 Synthese en conclusies

7.1.1 Natura 2000-gebieden

De bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden heeft op basis van deze verkennende analyse geen negatief effect op het behalen van instandhoudings-doelstellingen (IHD's) van in de omgeving gelegen Natura 2000-gebieden. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend (zie Tabel 7.1). In een eventuele natuurtoets zal het aspect Natura 2000 gedetailleerder worden onderzocht en beschreven. Een nadere toetsing in de vorm *passende beoordeling* is naar alle waarschijnlijk niet benodigd.

7.1.2 Beschermde soorten

Omdat voor vleermuizen en vogels met grote waarschijnlijkheid sprake is van voorzienbare sterfte in de gebruiksfase van windturbines, is een Wnb-ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikelen 3.1 en 3.5 in de Wnb nodig of dienen maatregelen te worden genomen om dit te voorkomen. Voor deze Wnb-ontheffingsaanvraag is nader onderzoek nodig om vast te kunnen stellen voor welke vleermuis- en vogelsoorten een ontheffing aangevraagd dient te worden en of het aantal voorspelde slachtoffers de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken soorten in het geding kan brengen. Mitigerende maatregelen, met name toepassing van een stilstandsvoorziening voor vleermuizen, kunnen noodzakelijk zijn om de effecten tot een acceptabel niveau terug te brengen.

Indien bomen gekapt worden dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden naar de mogelijke aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen en/of de aanwezigheid van (jaarrond) beschermde nesten. Dit kan met name voor zoekgebied 1 een mogelijk knelpunt zijn.

De zoekgebieden verschillen onderling op het aspect soortenbescherming. Zoekgebied 4 scoort beter op dit aspect vanwege de inschatting van beperktere risicovolle vliegbewegingen van vogels en lagere inschatting van overige beschermde soorten nabij de windturbineposities dan de overige zoekgebieden (zie Tabel 7.1). Daarnaast geldt voor plaatsing van windturbines binnen bos (met name zoekgebied 1) vaak een grotere onderzoeksopgave met betrekking tot de aanwezigheid van vleermuizen en overige beschermde soorten en hun vaste voortplanting- of rustplaatsen. Zoekgebied 2 en 3

hebben een lagere score vanwege de aanwezigheid van diverse soorten weidevogels en/of wintervogels (en in minder mate de aanwezigheid van roofvogels).

7.1.3 Natuur Netwerk Brabant

De windturbineopstellingen van zoekgebied 1 staan binnen de begrenzing van het Natuur Netwerk Nederland (NNB). Bij realisatie van windturbines binnen dit zoekgebied gaan grote delen van het NNB verloren. Dit zoekgebied scoort derhalve negatief op dit aspect (zie Tabel 7.1). De windturbineposities van de overige zoekgebieden zijn buiten het NNB gesitueerd (incl. overdraai). Wel is een nadere analyse van effecten op het NNB bij de zoekgebied 3 en 4a gewenst. Dit vanwege mogelijke verstorende effecten van de windturbines binnen deze zoekgebieden op de kwalificerende soorten van de aangewezen beheertypen.

7.1.4 Overig provinciaal beleid

De onderzochte windturbineopstellingen staan op grote afstand van provinciaal beleidsmatig aangewezen natuurgebieden, zoals weidevogelkerngebieden en ganzenrustgebieden. De bouw en exploitatie van windturbines binnen de zoekgebieden leidt met zekerheid niet tot aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van provinciaal beleidsmatig aangewezen gebieden. De zoekgebieden zijn hierin niet onderscheidend (zie Tabel 7.1).

7.1.5 Gemeentelijk beleid

De zoekgebieden zijn onderscheidend op het aspect gemeentelijke natuurbeleid (zie Tabel 7.1). Zoekgebieden 1 en 3 liggen buiten de mogelijke verstoringsafstand van aangewezen weidevogelgebieden. Mogelijke pendelvluchten van weidevogels over zoekgebied 3 zijn - gezien de geschiktheid van zoekgebied 3 - echter niet op voorhand uitgesloten. Zoekgebied 4a en 4b liggen binnen aangewezen weidevogelgebieden. De voorbeeld-opstelling van 4b ligt echter buiten de verstoringsafstand. De voorbeeldopstelling 4a is wel (deels) gesitueerd binnen het aangewezen weidevogelgebied en dit kan resulteren in functieaantasting van het betreffende weidevogelgebied. Hetzelfde geldt voor zoekgebied 2. Voor zoekgebied 2 geldt daarnaast dat een verhoogde aanwezigheid van weidevogels ook volgt uit raadpleging van de NDFF (2022).

7.2 Samenvattende tabel

In Tabel 7.1 staat de beoordeling van de mogelijke effecten op natuur door realisatie van windenergie binnen de zoekgebieden Meierijstad samengevat, aan de hand van de toetsing aan de Wnb, NNN en provinciaal beleid.

Tabel 7.1 *Beoordeling en scores van de effecten op natuur, per zoekgebied volgens een vierpuntschaal (zie Bijlage II), van 'geen/verwaarloosbaar' effect (0 = groen) tot maximaal 'mogelijk groot negatief' effect (-- = donker rood). Beoordeling is gedaan in het kader van de gebiedenbescherming Wnb, soortenbescherming Wnb, Natuur Netwerk Brabant (NNB) en overig provinciaal beleid.*

Zoekgebied	Gebieden-bescherming Wnb	Soorten-bescherming Wnb	Natuur Netwerk Brabant	Overig provinciaal beleid	Gemeentelijk natuurbeleid
Zoekgebied 1	0	-	--	0	0
Zoekgebied 2	0	-	0	0	-
Zoekgebied 3	0	-	0/-	0	0/-
Zoekgebied 4a	0	0/-	0/-	0	-
Zoekgebied 4b	0	0/-	0	0	0/-

7.3 Aanbevelingen

Deze risicoanalyse is uitgevoerd op het abstractieniveau passend bij een planMER. In een eventueel vervolgtraject (ruimtelijke procedure, vergunningentraject) zal een natuurtoets moeten worden uitgevoerd, o.a. ten behoeve van de onderbouwing voor de noodzakelijke vergunningen en/of ontheffingen in het kader van de Wet natuurbescherming.

Om de effecten op beschermde natuurwaarden goed te kunnen bepalen en beoordelen is met name extra informatie nodig over het gebiedsgebruik van vleermuizen. Hiervoor wordt aanbevolen aanvullend vleermuisonderzoek uit te voeren.

Ook is het uitvoeren van nader onderzoek naar vliegbewegingen van (broed)vogels en/of overige beschermde soorten kan aan de orde zijn, afhankelijk van de exacte windturbineposities. Met name aanvullend onderzoek naar weidevogels voor zoekgebied 2, 3 en in mindere mate zoekgebied 4 wordt aanbevolen.

Afhankelijk van de exacte windturbineposities kan nader onderzoek naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels, verblijfplaatsen van vleermuizen, kleine marterachtigen en/of overige beschermde soorten aan de orde zijn.

Tot slot kan bij realisatie van windenergie eveneens sprake zijn van een stapeling van effecten (cumulatie) als gevolg van andere (wind)ontwikkelingen. Zo is binnen de gemeente Meierijstad Windpark Veghel Wind(t) reeds vergund. Vooralsnog is er geen aanleiding dat dit aspect een knelpunt gaat vormen voor de ontwikkeling van windenergie binnen de zoekgebieden. Dit zal echter i.h.k.v. van een eventuele ontheffingsaanvraag nader onderzocht en beschreven moeten worden.

Literatuur

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.

Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014 Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97(3): 357-366.

Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.

Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands – Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an wind energy project in an estuary. Bird Study 43, 124-126.

Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.

van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage I Essentietabellen N2000-gebieden

In onderstaande tabel zijn de instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden, die in voorliggend rapport worden beschreven, overzichtelijk weergeven.

Tabel B1 IHD's nabijgelegen Natura 2000-gebieden

				Kampina & Oisterwijkse Vennen	Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek
	Status instandhoudingsdoelstellingen		D = definitief, O = ontwerp, A = aanmelding	D/O	D/O
	Aangewezen onder		HR = Habitatrichtlijn, VR = Vogelrichtlijn	HR, VR	HR
	Habitattypen		**subtype**		
H2310	stuifzandheiden met struikhei			x	
H2330	zandverstuivingen			x	
H3110	zeer zwakgebufferde vennen			x	
H3130	zwakgebufferde vennen			x	
H3140	kranswierwateren				x
H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden				x
H3160	zure vennen			x	
H4010	vochtige heiden	A	hogere zandgronden	x	
H4030	droge heiden			x	
H6230	heischrale graslanden				x
H6410	blauwgraslanden			x	x
H6430	ruigten en zomen	A	moerasspirea		x
H6510	glanshaver- en vossenstaarthooilanden	A	glanshaver		x
H7110	actieve hoogvenen	B	heideveentjes	x	
H7140	overgangs- en trilvenen	A	trilvenen		x
H7150	pioniervegetaties met snavelbiezen			x	
H7210	galigaanmoerassen			x	
H9120	beuken- en eikenbossen met hulst			x	
H9190	oude eikenbossen			x	
H91D0	hoogveenbossen			x	
H91E0	vochtige alluviale bossen	C	beekbegeleidende bossen	x	
	Habitatrichtlijnsoorten				
H1042	gevlekte witsnuitlibel			x	
H1059	pimpernelblauwtje				x
H1061	donker pimpernelblauwtje				x
H1082	gestreepte waterroofkever			x	
H1134	bittervoorn				x
H1145	grote modderkruiper				x
H1149	kleine modderkruiper			x	x
H1163	rivierdonderpad			x	
H1166	kamsalamander			x	x
H1831	drijvende waterweegbree			x	x
	Broedvogels				
A004	dodaars			x	
A276	roodborsttapuit			x	
	Niet-broedvogels				
A701	taigarietgans			x	

Bijlage II Score indeling ecologische risicoanalyse

Tabel B2 Gebruikte scores voor de bepaling van het risico voor de besluitvorming vanwege conflicten met de doelstelling van natuurwetgeving en beleid.

score	risico voor besluitvorming	toelichting en gevolgen
0	verwaarloosbaar risico	effecten klein of afwezig; geen overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden.
0/-	klein risico	effecten beperkt; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en/of kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
-	groot risico	effecten redelijk tot groot; waarschijnlijk overtreding van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en/of wezenlijke effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.
--	zeer groot risico	effecten groot tot zeer groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en effecten op gunstige staat van instandhouding. Mitigatie of planaanpassing noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Nader onderzoek is nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.

Bijlage 6 Externe veiligheidsanalyse

Memo

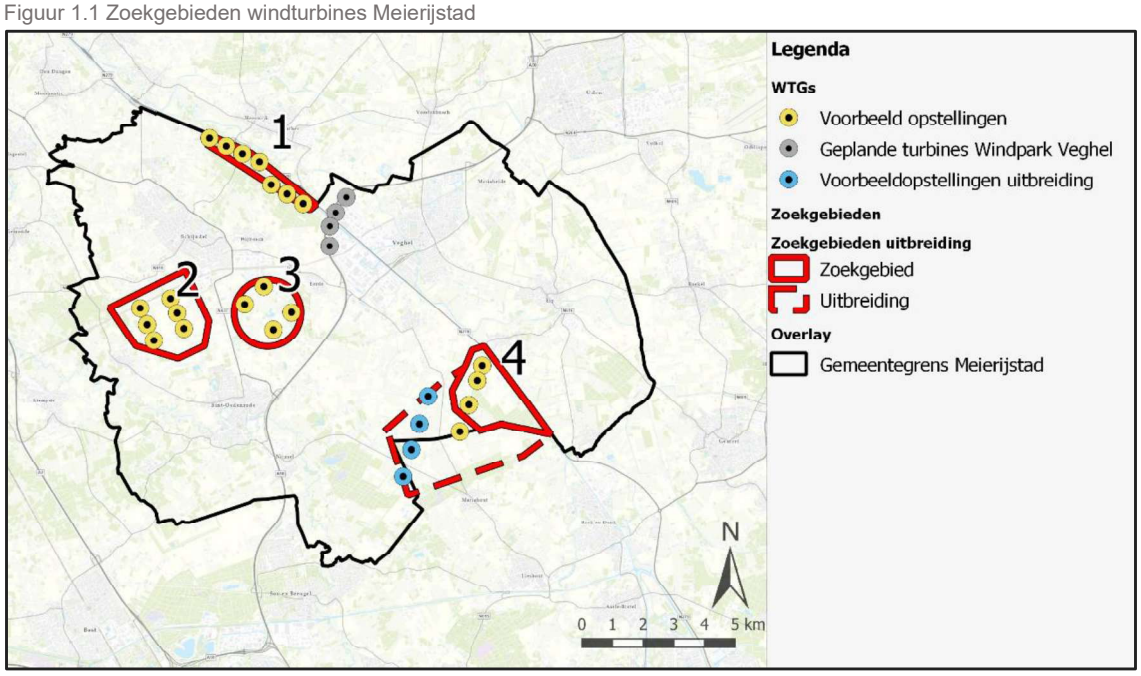
Betreft Externe veiligheidsanalyse Meierijstad	Datum 1-6-2022
Aan Gemeente Meierijstad	Project nummer 720180
Van Mark Rijntalder	Versie nummer v1.0

Externe veiligheidsanalyse Meierijstad

Inleiding

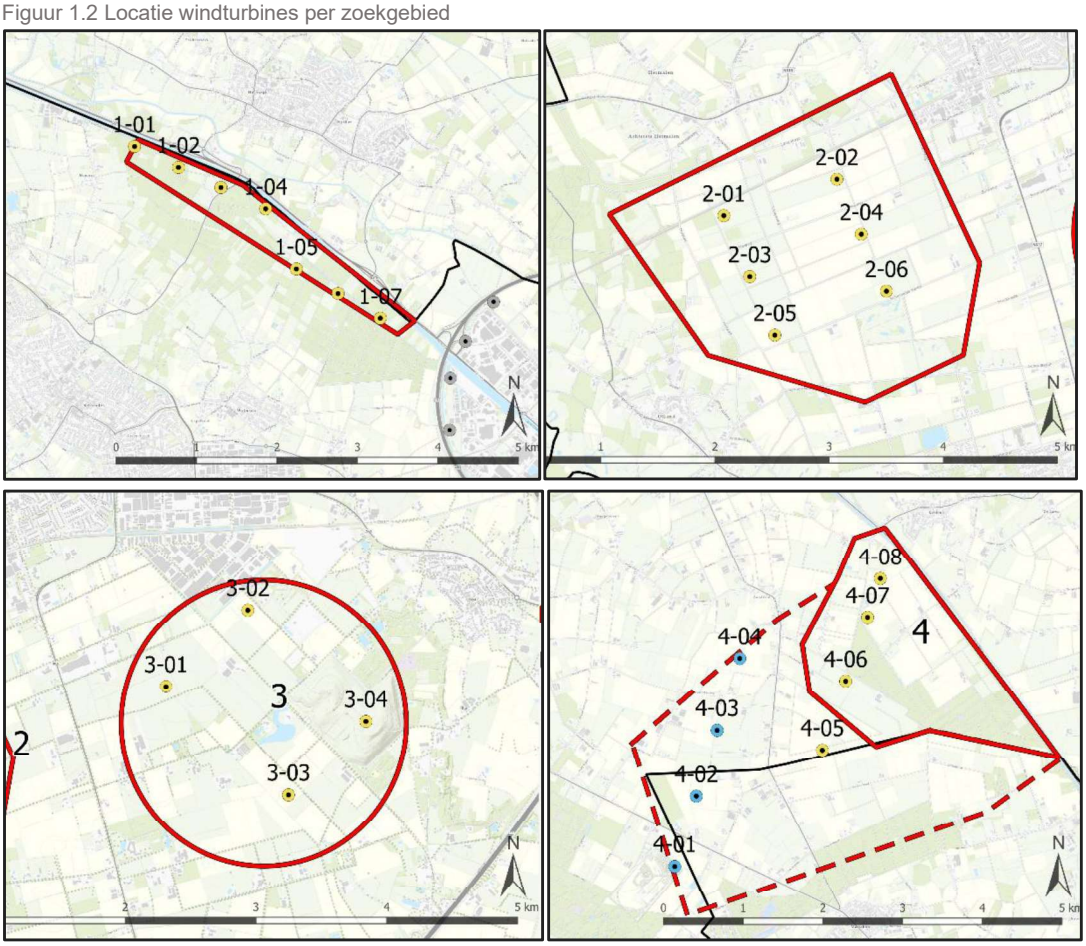
Pondera is gevraagd om de externe veiligheid van windturbine opstellingen in vier verschillende zoekgebieden in de gemeente Meierijstad te analyseren. Het effect van windturbines op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, dat is afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken[1]. De windturbineposities voor de vier onderzochte opstellingen in deze gemeente, zijn in Figuur 1.1 in zijn totaal weergegeven. Figuur 1.2 laat alle windturbines per zoekgebied zien. De coördinaten van de windturbines voor alle zoekgebieden zijn weergegeven in Tabel 1.1, Tabel 1.2, Tabel 1.3 en Tabel 1.4. De uitgangspunten van het type windturbine in dit gebied staan weergegeven in Tabel 1.5.

Figuur 1.1 Zoekgebieden windturbines Meierijstad



[1] Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)

Figuur 1.2 Locatie windturbines per zoekgebied



Tabel 1.1 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 1)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 1-01	160791,0	405641,0	11,0
WTG 1-02	160235,0	405905,0	13,2
WTG 1-03	159707,0	406154,0	19,6
WTG 1-04	159161,0	406413,0	13,2
WTG 1-05	162216,0	404281,0	9,6
WTG 1-06	161172,0	404895,0	8,5
WTG 1-07	161690,0	404590,0	8,3

Tabel 1.2 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 2)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 2-01	156900,0	400874,0	8,6
WTG 2-02	157127,0	400343,0	8,0
WTG 2-03	157346,0	399829,0	8,5
WTG 2-04	157890,0	401192,0	9,0
WTG 2-05	158104,0	400713,0	8,9
WTG 2-06	158324,0	400216,0	8,0

Tabel 1.3 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 3)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 3-01	160933,0	401587,0	8,8
WTG 3-02	161244,0	400179,0	9,9
WTG 3-03	161835,0	400737,0	24,5
WTG 3-04	160307,0	401005,0	10,7

Tabel 1.4 Coördinaten van de windturbines (zoekgebied 4)

Windturbine	x-coördinaat	y-coördinaat	z-coördinaat
WTG 4-01	168055,0	399006,0	11,0
WTG 4-02	167620,0	397723,0	12,0
WTG 4-03	167327,0	396858,0	11,0
WTG 4-04	168002,0	396084,0	14,0
WTG 4-05	169200,0	396554,0	12,2
WTG 4-06	170007,0	396866,0	13,9
WTG 4-07	166008,0	397105,0	10,4
WTG 4-08	165476,0	395394,0	14,6

Tabel 1.5 Dimensies van de gebruikte turbines voor zoekgebieden

Windturbine	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Enercon E-160 EP5	160,0	140,0	220,0	5,5

Achtergrond

In het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi)[2] worden mogelijk te beschermen objecten onderverdeeld in beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten, waarbij bij de indeling rekening is gehouden met de mogelijke verblijfsduur van personen, de hoeveelheid aanwezige personen en de zelfredzaamheid van personen die normaliter in het type vermelde objecten kunnen voorkomen. Er is geen aanleiding van deze indeling af te wijken, aangezien windturbines geen extreem grote risico's kennen die bij andere inrichtingen niet optreden.

Door in grote lijnen aan te sluiten bij wat er in het Bevi beschreven staat, mogen er geen kwetsbare objecten zich bevinden binnen de PR 10^{-6}-contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-5}-contour. PR staat voor het Plaatsgebonden Risico. Dit is de kans per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval van een falende windturbine, als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de turbine aanwezig zou zijn. Een PR-norm van 10^{-5} betekent een maximale kans van maximaal 1 op 100.000 per jaar, PR 10^{-6} een kans van 1 op 1.000.000 per jaar. De afstanden die bij deze normen worden gehanteerd verschillen per windturbinetype. Voor de bepaling van deze contouren wordt verwezen naar het Handboek risicozonering windturbines[3].

Ook wordt voor de bepaling van de effecten op infrastructuren en objecten aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb[4]). Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken randvoorwaarden bepaald voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken zoals grote gasleidingen en elektriciteitsvoorzieningen. Om hier rekening mee te houden is gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van de nabije infrastructurele werken.

Voor elk van de te onderzoeken objecten of installaties wordt een beoordeling van de mogelijkheden en analyse van de eventueel optredende risico's uitgevoerd. Hierbij zijn de maximale normen voor 'bebouwing' vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor plaatsing nabij Infrastructuur van Rijkswaterstaat kan een vergunningplicht aanwezig zijn. Tevens zijn er beleidsregels van toepassing, zoals de beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, waaraan de optredende risico's getoetst worden. De effecten op overige objecten en/of installaties van derden vallen onder een ruimtelijke beoordeling.

Beoordelingskader

Bij de selectie van de 4 varianten is reeds rekening gehouden met de afstand tot woningen daardoor zal er voor woningen geen sprake zijn van een significant risico binnen de PR 10^{-6}-contour (ca. tiphoogteafstand). De beperkt kwetsbare objecten (alle overige gebouwen) dienen te zijn gelegen buiten de wettelijke norm van de PR10^{-5}-contour (ca. halve rotordiameter) en beperken mogelijk de beschikbare ruimte van een geselecteerd gebied. Om een beoordeling te kunnen geven van de vier verschillende gebieden wordt gekeken naar de hoeveelheid beperkt kwetsbare objecten binnen de grotere contour van de maximale PR10^{-6} contour van 220 meter vanaf mogelijke windturbinelocaties (voorbeeldopstelling) binnen een geselecteerd gebied. Dit hoeft niet te betekenen dat een windturbine in de voorbeeldopstelling

[2] Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 21-03-2016, te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/

[3] Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taris, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

[4] Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) en aanvulling tot d.d. 01-05-2016

niet kan vanwege externe veiligheid, maar er kan op voorhand niet uitgesloten worden dat de voorbeeldopstelling aan de PR-normen voldoet. Overigens is een ietwat andere positionering, indien uiteraard mogelijk, veelal dan de uitkomst.

In de gebiedselectie is tevens reeds rekening gehouden met een minimale afstand tot aan hoofdwegen en spoorwegen. Door deze afstand aan te houden in de selectie van de 4 locaties, zal er worden voldaan aan de wettelijke eisen en is er geen onderscheid tussen de locatiealternatieven. Een beoordeling kan nog wel plaatsvinden in relatie tot de afstand tot aan grote infrastructuren waarop mogelijk ook risicovolle transporten plaats zouden kunnen vinden. Een analyse van de effecten van de windturbines op de risicovolle transporten kan bij een plaatsing binnen een afstand van 220 meter van dergelijke transporten benodigd zijn. De aanwezigheid van een dergelijke route betreft daarmee een goed oplosbaar aandachtspunt voor de ontwikkeling van het gebied.

Voor industrie en risicovolle inrichtingen geldt dat de mogelijkheden van plaatsing van windturbines afhankelijk is van het specifieke type risicovolle inrichting wat aanwezig is in de omgeving. Voor deze risicovolle locaties wordt in verband met het risico op domino-effecten (schade door een windturbine veroorzaakt een ontploffing van een risicovolle installatie op een andere locatie) een beoordelingsafstand aangehouden die gelijk staat aan de afstand bladworp overtoeren (382 meter) als maat. Deze afstand wordt gebruikt omdat dit de maximale effectafstand aangeeft van de gekozen windturbine. Een ander windturbine type zou een grotere effectafstand kunnen hebben, om hier rekening mee te houden is ervoor gekozen om de objecten net buiten de maximale effectafstand kwaltitatief te beschrijven.

In de selectie van locaties is tevens reeds rekening gehouden met een minimale afstand tot transportleidingen en het hoogspanningsnetwerk van 220 meter. Bij plaatsing op een dergelijke afstand (tiphoogte) zal er voor windturbines met een hoogte van 140 meter en een rotordiameter van 160 meter geen sprake zijn van relevante veiligheidseffecten. Effecten buiten deze afstand zijn niet significant te noemen en hoeven in principe niet te worden beoordeeld. Dit is overeenkomstig het eigen beleid van Gasunie, TenneT en overige netwerkbeheerders.

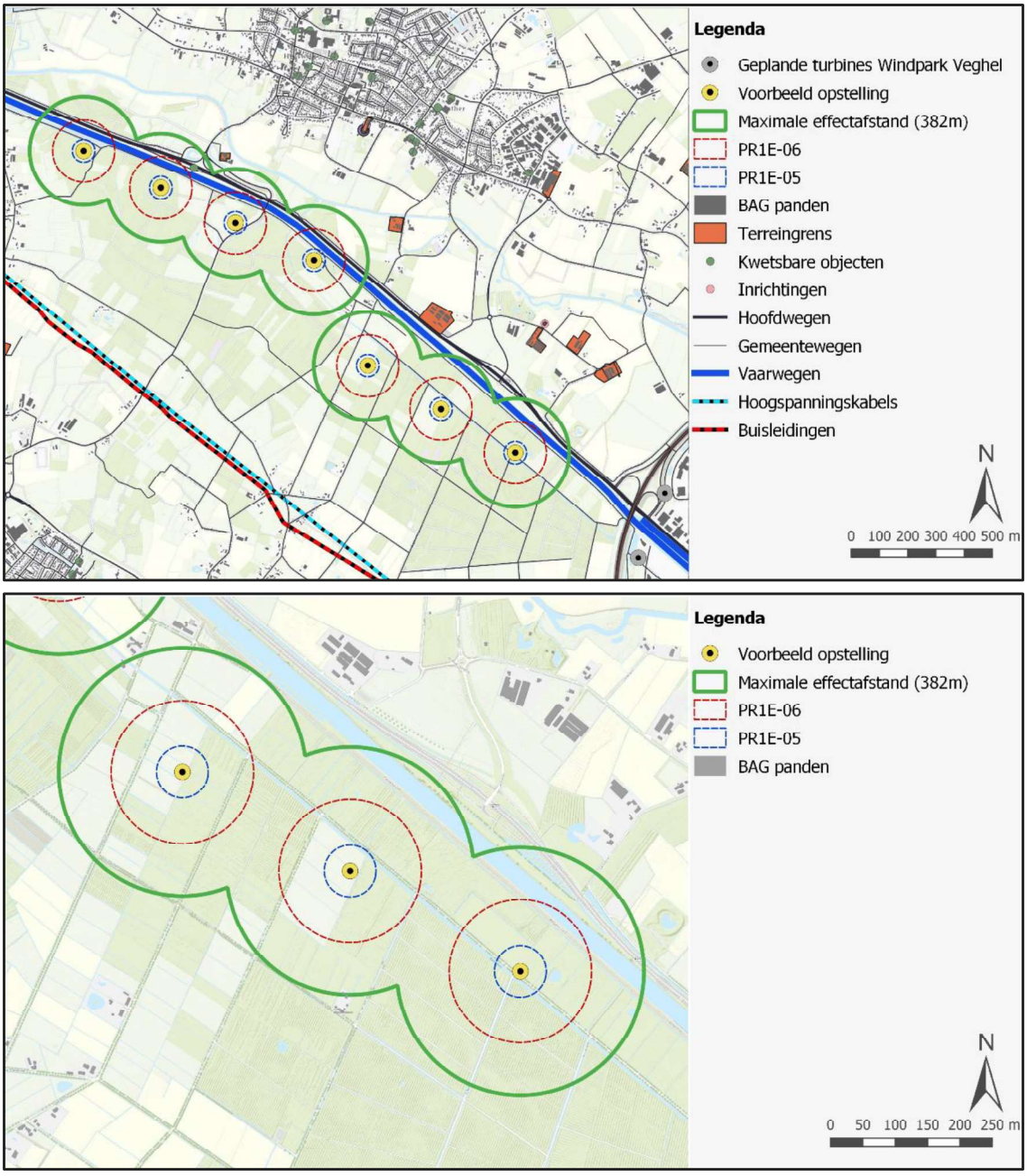
Variantenonderzoek

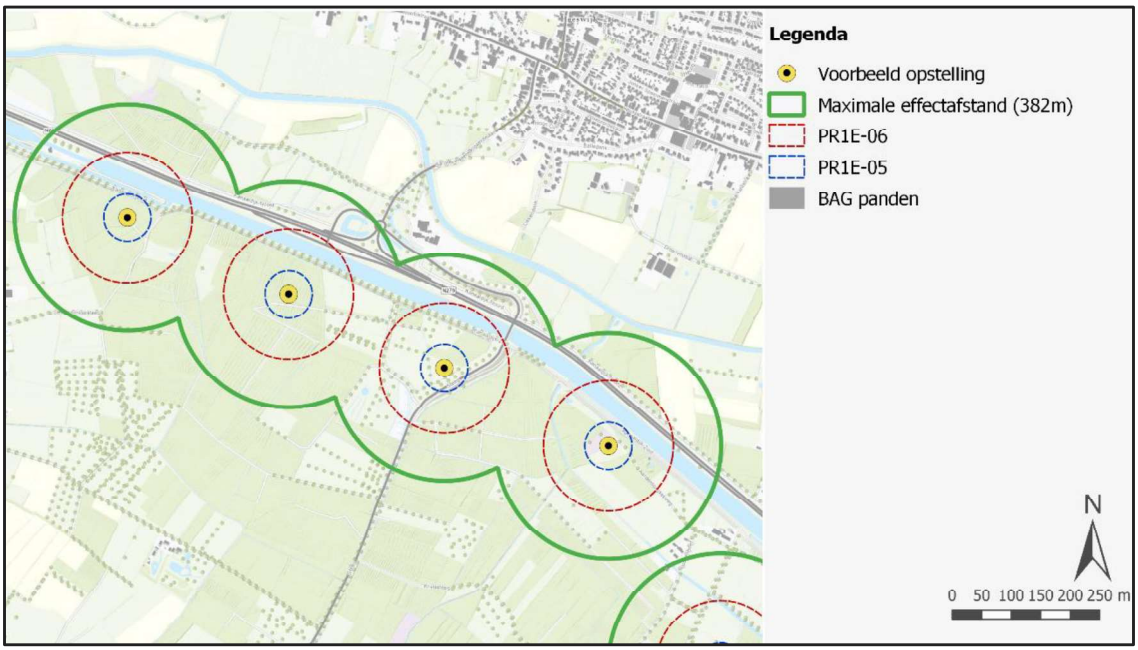
Variant 1

Variant 1 wordt door de N279, een vaarweg (Zuid-Willemsvaart) en gemeentewegen doorkruist zoals ook te zien op Figuur 1.3. In de huidige voorbeeldopstelling van zoekgebied 1 is er alleen één beperkt kwetsbaar object te vinden in de $PR10^{-6}$ contour. Binnen 100m van de maximale effectafstand liggen geen objecten of wegen waar met een grotere effectafstand rekening mee moet worden gehouden.
De N279 is een provinciale weg die geen onderdeel uitmaakt van het Basisnet (transport gevaarlijke stoffen). Voor dergelijke wegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Er kan wel aansluiting worden gezocht bij de eisen die RWS stelt aan de plaatsing van windturbines nabij RWS-infrastructuur, die stelt dat de afstand tussen de windturbine en de verharding van de weg tenminste $1/2^{e}$ rotordiameter moet bedragen. Variant 1 voldoet aan deze afstandseis. Omdat de N279 binnen tiphoogteafstand van meerdere windturbines ligt, zou aanvullend de IPR en MR kunnen worden berekend en worden getoetst aan de normen die RWS stelt (2×10^{-3} voor het MR en 1×10^{-6} voor het IPR).
Voor de vaarweg wordt een toetsafstand van 50 meter vanaf de rand van de vaarweg gehanteerd. Aan deze afstandseis wordt met de voorbeeldopstelling van zoekgebied 1 voldaan.
Voor de gemeentewegen die binnen de $PR10^{-6}$ liggen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing en indien de normen voor rijkswegen worden toegepast op de lokale wegen dan zullen deze in elke situatie voldoen aan deze normen door beperktere hoeveelheid passanten.

Het beperkt kwetsbare object ligt met de huidige opstelling buiten de toetsafstand van de halve rotordiameter (80 meter) en is dus toegestaan. Buiten het ene beperkt kwetsbare object zijn er voor de rest weinig andere (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig in zoekgebied 1.
Een eventueel andere plaatsing van de windturbines binnen zoekgebied 1 zou tot andere externe veiligheidsrisico's kunnen leiden. Gezien de beperkte hoeveelheid beperkt kwetsbare objecten binnen en rondom het zoekgebied en een afstand tot de (vaar)wegen waar reeds rekening mee wordt gehouden met de minimale afstandseis is de verwachting dat dit zoekgebied geen beperkingen op zal leveren voor de ontwikkeling van windturbines op deze locatie.

Figuur 1.3 Overzichtskaart zoekgebied 1





Variant 2

Variant 2 wordt doorkruist door buisleidingen, gemeentewegen en de spoorweg tussen Boxtel – Veghel. Kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zijn niet aanwezig in de omgeving van zoekgebied 2 en leggen dus geen beperkingen op. Een effect afstand van 445m zou ertoe leiden dat er ook voor windturbine 4 een trefkansanalyse op de buisleiding benodigd gaat zijn. Verder zijn er geen additionele belemmeringen met een grotere maximale effectafstand.

De buisleiding, Z-544-04, die door zoekgebied 2 loopt ligt binnen de maximale effectafstand en vereist daardoor een additionele trefkansanalyse om de trefkans van de windturbine op de buisleiding te bepalen.

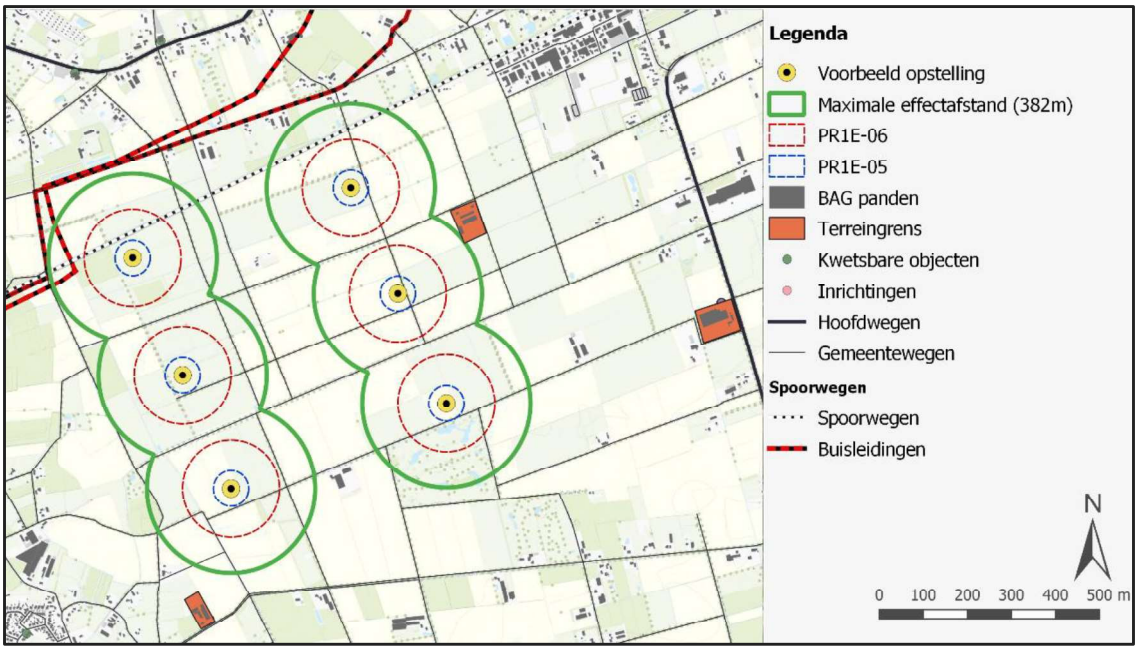
De spoorweg tussen Boxtel en Veghel ligt buiten de toetsafstand van 7,85m tot spoor plus halve rotordiameter en levert met de huidige opstelling geen extra beperking op.

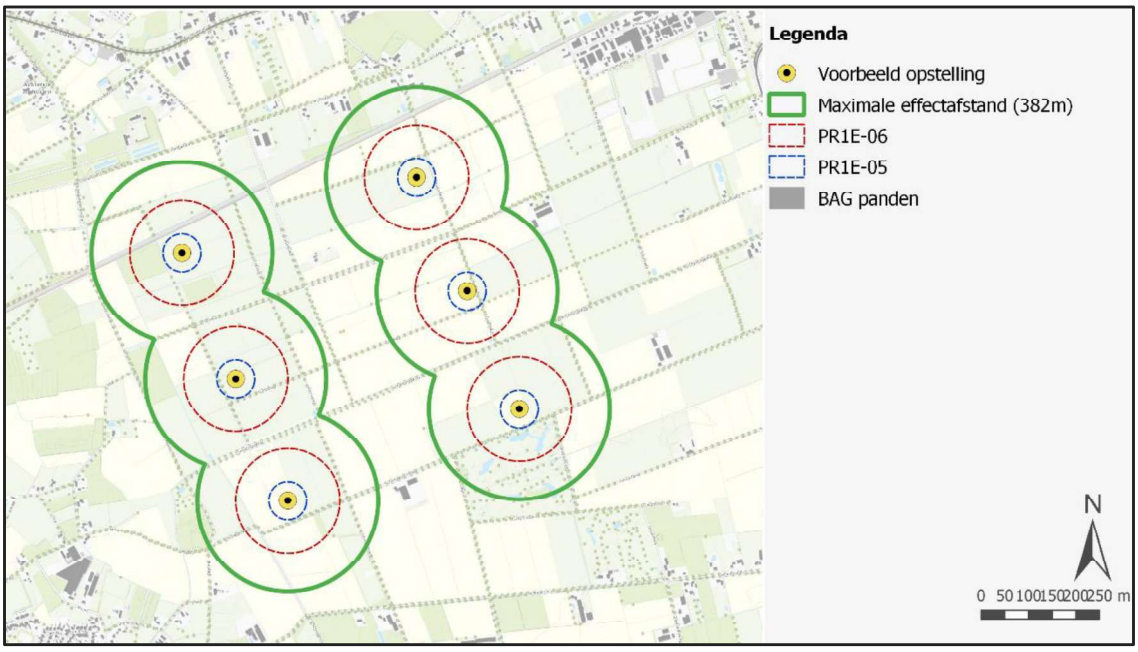
De gemeentewegen die door dit gebied heen lopen zijn zandpaden en leveren voor de plaatsing van de windturbines geen extra beperking op.

Binnen dit gebied is er redelijk wat speling mogelijk met de windturbine locaties. De verwachting is echter wel dat in elk van de opstellingen met zes windturbines een additionele trefkansanalyse gedaan dient te worden om de risico's op de buisleidingen te berekenen. Omdat de buisleiding buiten tiphoogte-afstand en buiten de werpafstand bij nominaal toerental is gelegen, zal er aan het beleid[5] van Gasunie inzake het veilig plaatsen van windturbines nabij gasinfrastructuur worden voldaan.

[5] HET BELEID VAN GASUNIE TRANSPORT SERVICES INZAKE HET VEILIG PLAATSEN VAN WINDTURBINES BIJ HAAR GASINFRASTRUCTUUR. 31-07-2015

Figuur 1.4 Overzichtskaart zoekgebied 2



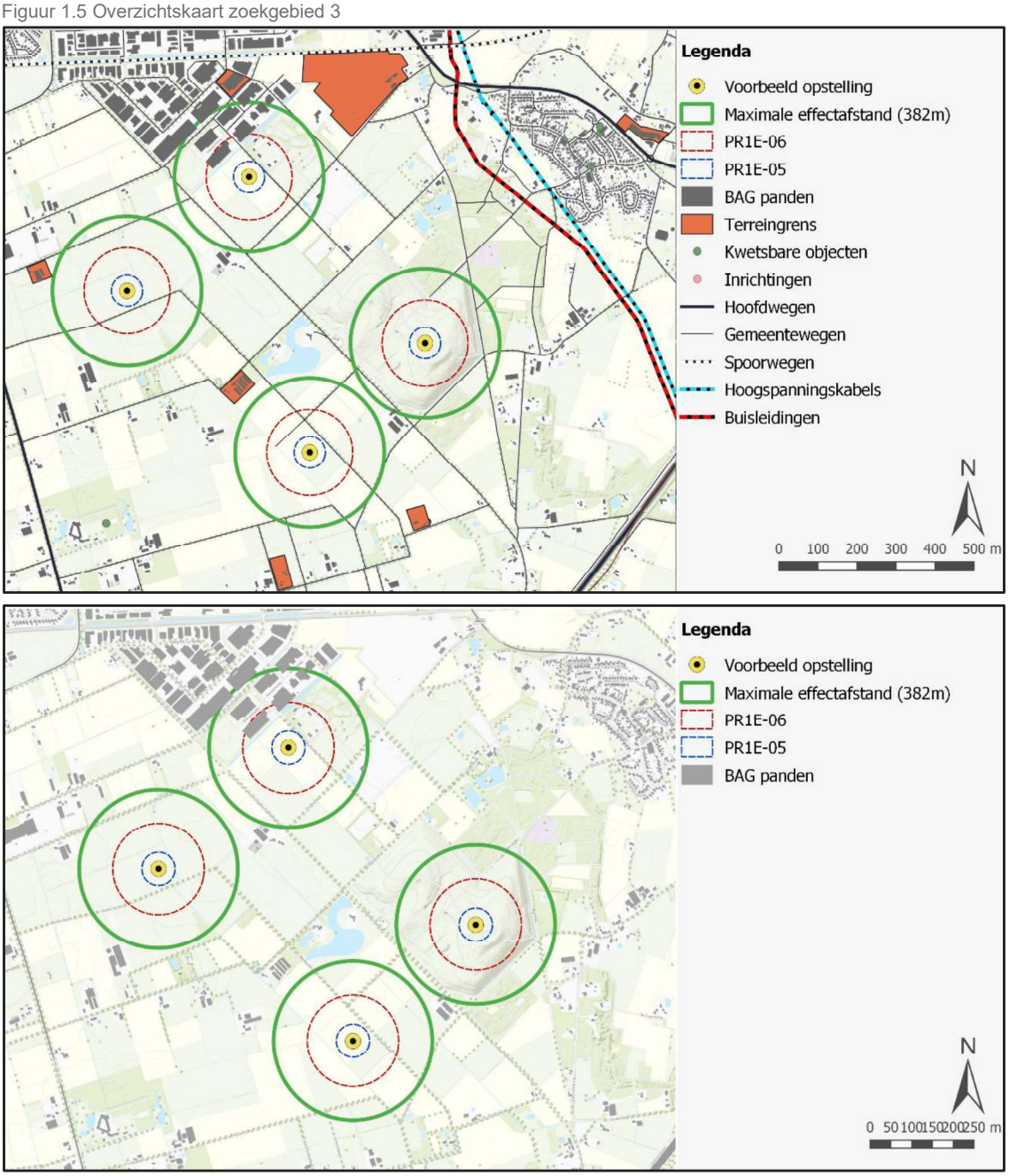


Variant 3

Variant 3 wordt doorkruist door enkele gemeentewegen (zandpaden) en bevat 9 beperkt kwetsbare objecten in de $PR10^{-6}$ contour van windturbine 3-02. Twee objecten, Maxwellweg 2 en Newtonweg 8, liggen (deels) binnen de $PR10^{-6}$ contour en hebben een oppervlakte van meer dan 1500 m^2. Deze objecten zouden, als er sprake is van kantoorruimtes met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m^2, beschouwd kunnen worden als kwetsbaar object. Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen de $PR10^{-6}$ contour. Een aanvullende analyse zou moeten uitwijzen óf en welk deel van de panden kwetsbaar is en of de realisatie van een windturbine nabij tot onaanvaardbare risicotoevoegingen leidt.

Afgezien van windturbine 3-02 zijn er weinig belemmeringen gevonden voor een eventueel andere opstellingen binnen zoekgebied 3. Binnen 100m van de maximale effectafstand liggen geen objecten of wegen waar met een grotere effectafstand rekening mee moet worden gehouden.

Figuur 1.5 Overzichtskaart zoekgebied 3



Variant 4a

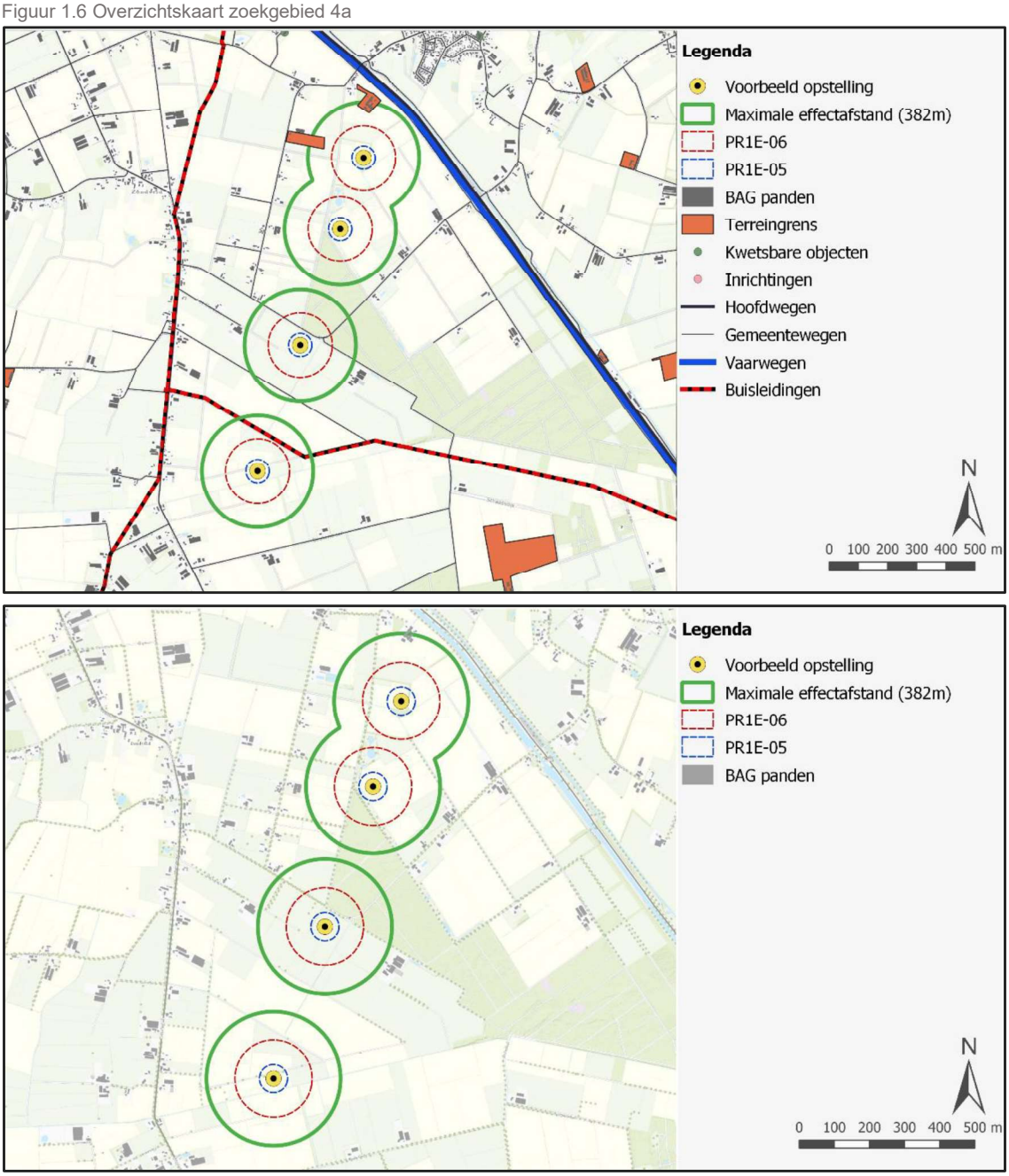
Zoekgebied 4a wordt doorkruist door gemeentewegen en een buisleiding. Verder zijn er in het zoekgebied relatief veel (beperkt) kwetsbare objecten, het schuiven van windturbine locaties kan daardoor beperkt worden, maar op basis van de huidige opstelling zijn er geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen binnen de $PR10^{-5}$ en $PR10^{-6}$ contouren. Binnen 100m van de maximale effectafstand liggen geen objecten of wegen waar met een grotere effectafstand rekening mee moet worden gehouden.

.

De buisleiding, Z-542-24, die door het zoekgebied heen loopt heeft een trefkans van windturbine 4-05 in de huidige opstelling. Concreet betekent dit dat een additionele trefkansanalyse benodigd zal zijn voor dit zoekgebied in de huidige opstelling.

De lokale wegen zijn op een afstand van meer dan een halve rotordiameter gelegen.

Figuur 1.6 Overzichtskaart zoekgebied 4a

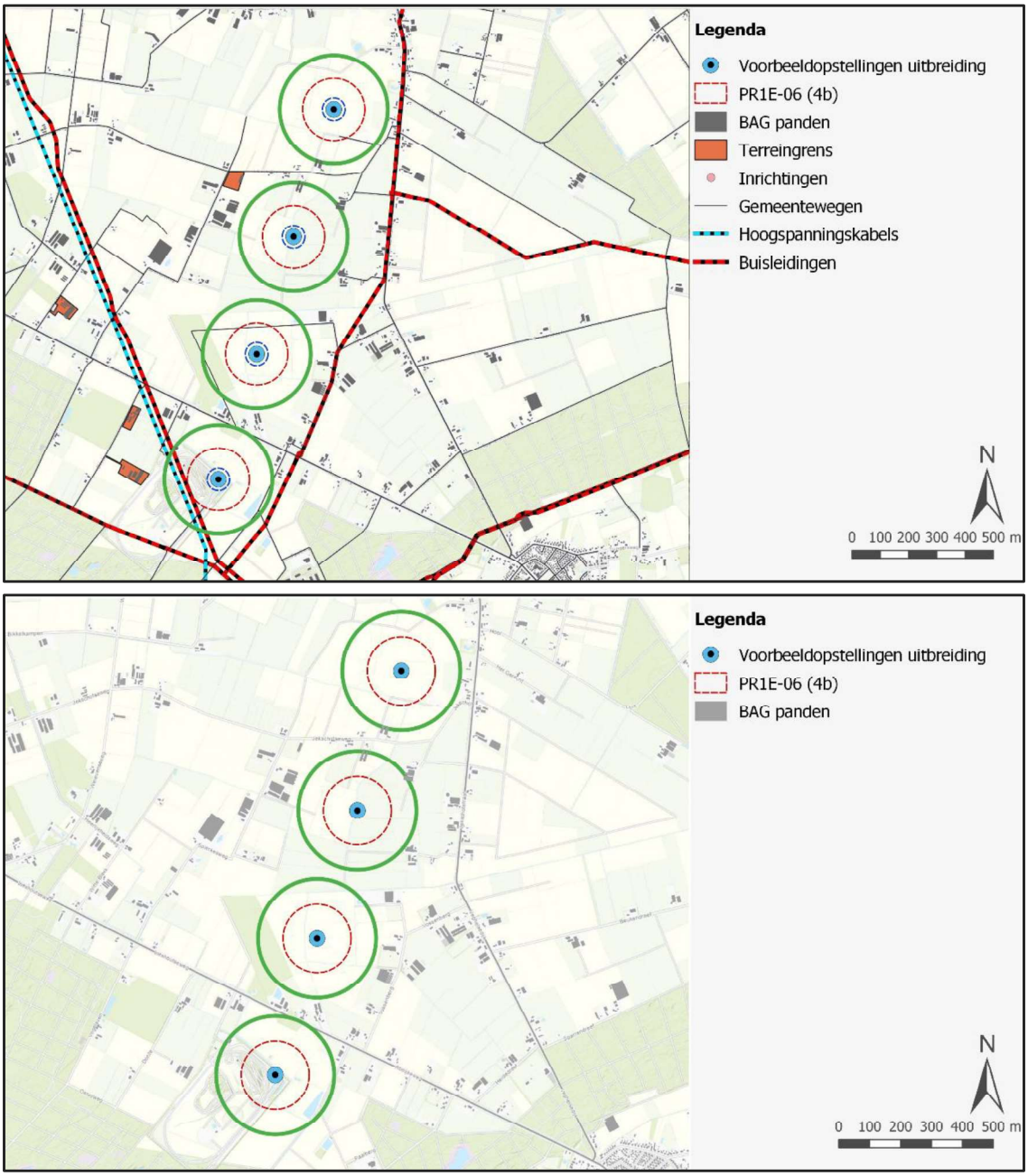


Variant 4b

Variant 4b wordt doorkruist door een buisleiding, hoogspanningsleiding en enkele gemeentewegen. Verder zijn er in het zoekgebied relatief veel (beperkt) kwetsbare objecten, het schuiven van windturbine

locaties kan daardoor beperkt worden. Een grotere effectafstand van circa 438m zou ertoe kunnen leiden dat er een additionele trefkans op de buisleiding gaat optreden, waardoor er extra risico op zal gaan treden.
De buisleiding, A-521, en hoogspanningsleiding liggen in de huidige opstelling buiten de $PR10^{-6}$ contouren van de windturbines maar binnen de maximale effectafstand van 382m. Dat wil zeggen dat voor zowel de kabel als de leiding een additionele trefkansanalyse benodigd zal zijn.

Figuur 1.7 Overzichtskaart zoekgebied 4b



Bijlage 7 Radaronderzoek TNO



TNO innovation for life

DIVERSE WINDPARKEN ROND MEIERIJSTAD

IN OPDRACHT VAN PONDERA | ONNO VAN GENT

dinsdag 17 mei 2022

PERSEUS

UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK
BOUWPLAN EN VRAGEN

- De gemeente Meierrijstad heeft plannen voor de realisatie van 29 windturbines in haar gemeente. Deze liggen allemaal in de Controlled Traffic Region (CTR) van de luchtmachtbasis Volkel en Eindhoven.
- Er is gekozen voor één type windturbines, beide gebaseerd op een windturbine met worst-case afmetingen met een vermogensklasse van 5-6 MW, een maximale ashoogte van 140 m t.o.v. het maaiveld en een maximale rotordiameter van 160 m.

- Aangezien de ligging binnen het 500 voet toetsingsgebied als meest kritisch wordt geacht, zijn de berekeningen voor de gevechtsleidingsradars nog niet uitgevoerd.

- Vragen:
  - Wordt bij deze nieuwe situatie nog voldaan aan de minimale eis van Defensie voor de verkeersleidingsradar?
  - Biedt de extra radardekking vanaf de nieuwe ASR-M radar op de Belgische Luchtmachtbasis Kleine Brogel mogelijk soelaas?
  - En zo nee, zijn er mitigerende maatregelen?

UITGANGSPUNTEN

COÖRDINATEN EN MAAIVELDHOOGTES (T.O.V. NAP)

ID	RDS X	RDS Y	Lat. [°]	Long. [°]	Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (m)
WT1	156900	400874	51.59676	5.41463	8.4
WT2	157127	400343	51.59199	5.41790	8.6
WT3	157346	399829	51.58737	5.42106	9.0
WT4	157890	401192	51.59961	5.42892	9.1
WT5	158104	400713	51.59531	5.43200	9.2
WT6	158324	400216	51.59084	5.43517	9.3
WT7	159161	406413	51.64654	5.44732	6.6
WT8	159707	406154	51.64420	5.45521	6.6
WT9	160235	405905	51.64196	5.46283	7.3
WT10	160307	401005	51.59792	5.46380	9.9
WT11	160791	405641	51.63958	5.47086	7.0
WT12	160933	401587	51.60314	5.47284	9.8

UITGANGSPUNTEN

COÖRDINATEN EN MAAIVELDHOOGTES (T.O.V. NAP)

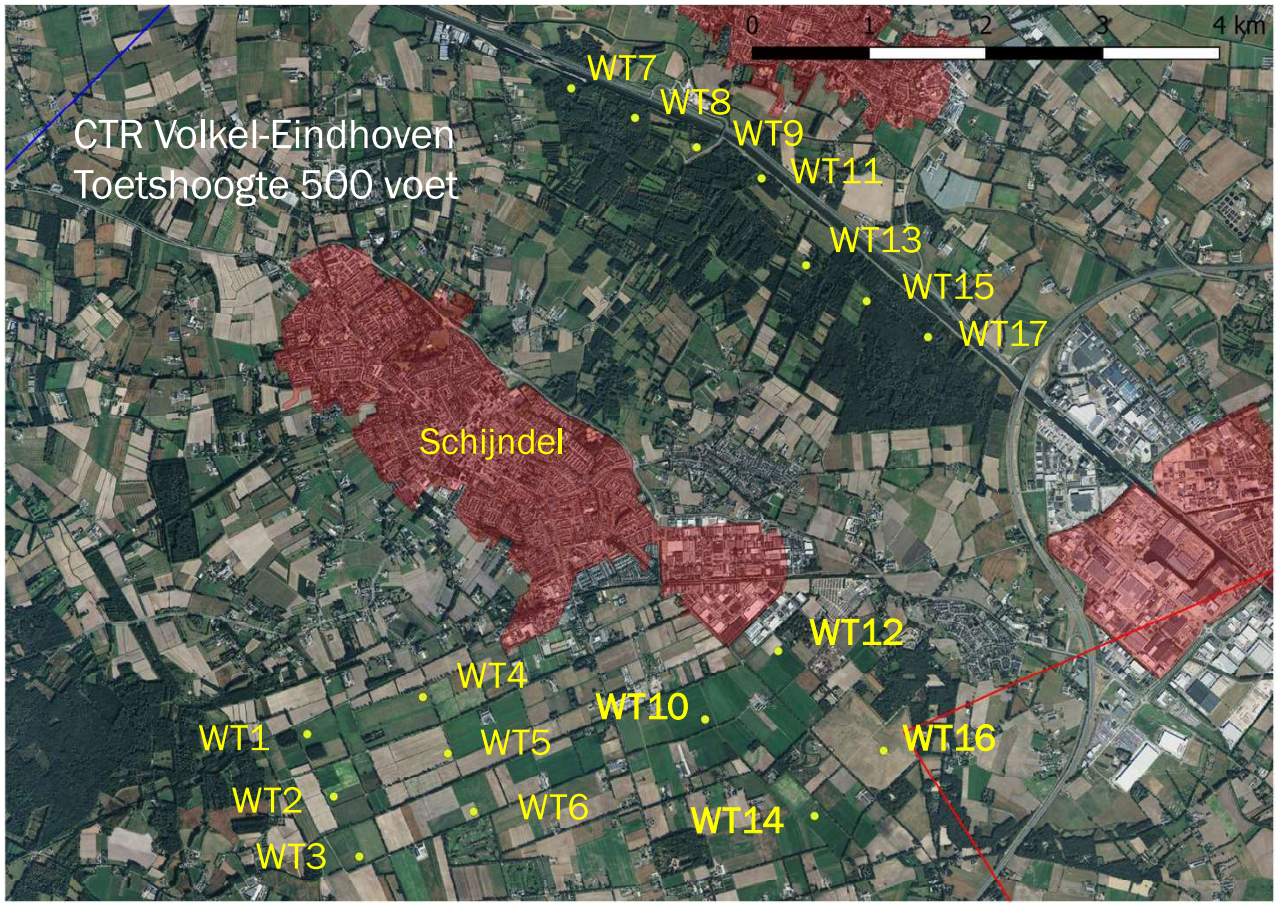
ID	RDS X	RDS Y	Lat. [°]	Long. [°]	Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (m)
WT13	161172	404895	51.63287	5.47635	7.3
WT14	161244	400179	51.59048	5.47731	10.3
WT15	161690	404590	51.63013	5.48383	7.8
WT16	161835	400737	51.59549	5.48585	33.0
WT17	162216	404281	51.62734	5.49142	8.0
WT18	165476	395394	51.54741	5.53823	13.2
WT19	165747	396278	51.55535	5.54217	12.5
WT20	166008	397105	51.56278	5.54596	11.6
WT21	166292	398006	51.57087	5.55008	11.6
WT22	167327	396858	51.56053	5.56497	12.3
WT23	167620	397723	51.56830	5.56923	11.8
WT24	167894	398519	51.57545	5.57321	11.1

UITGANGSPUNTEN
COÖRDINATEN EN MAAIVELDHOOGTES (T.O.V. NAP)

ID	RDS X	RDS Y	Lat. [°]	Long. [°]	Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (m)
WT25	168002	396084	51.55356	5.57467	13.2
WT26	168055	399006	51.57982	5.57555	10.8
WT27	168626	396330	51.55575	5.58368	13.1
WT28	169200	396554	51.55775	5.59197	13.0
WT29	170007	396866	51.56054	5.60362	13.4

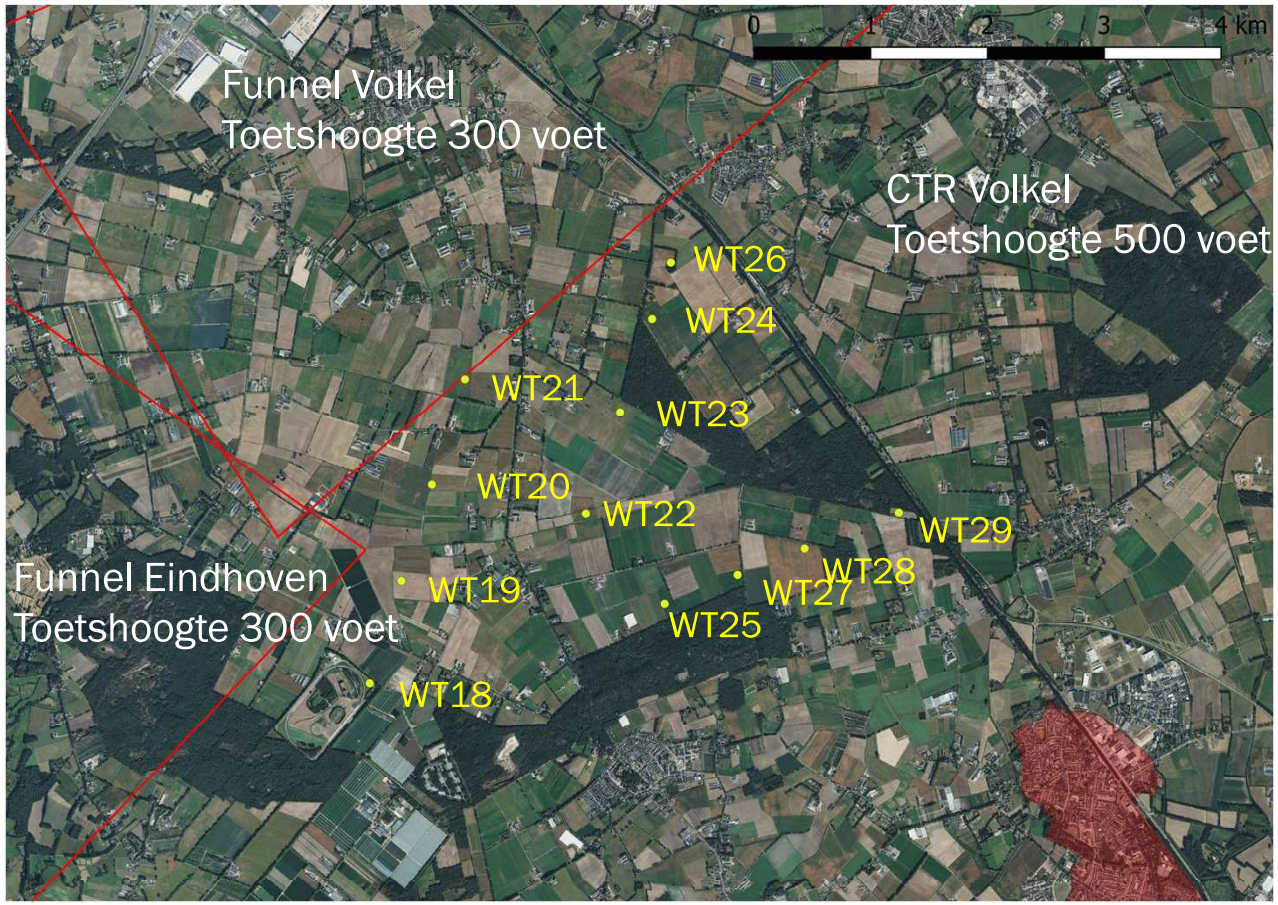
UITGANGSPUNTEN

LAY-OUT WINDTURBINES NOORD



UITGANGSPUNTEN

LAY-OUT WINDTURBINES ZUID

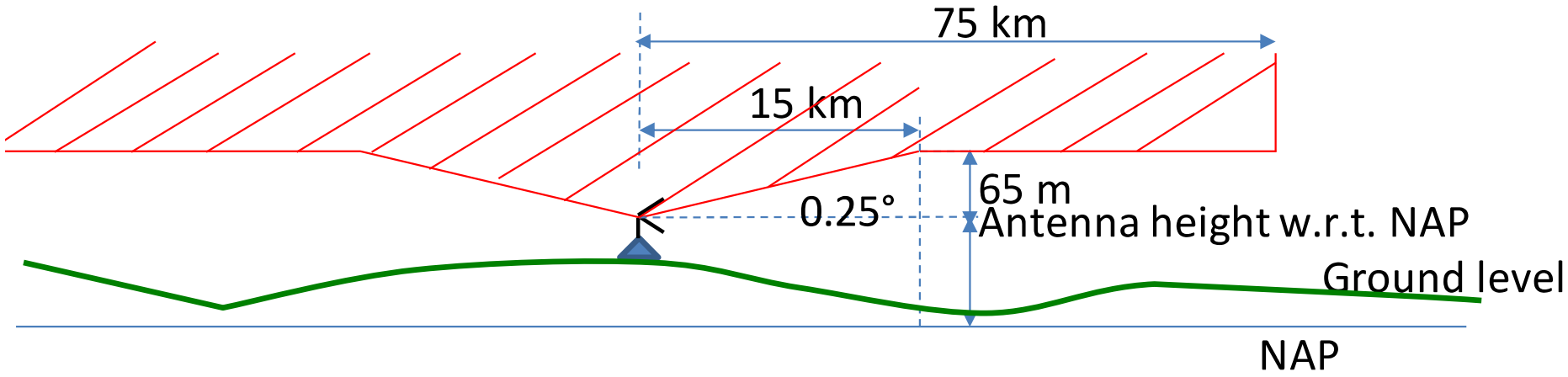


UITGANGSPUNTEN
AFMETINGEN WINDTURBINES

Parameter	WC 5-6 MW
Ashoogte t.o.v. maaiveld*	140.0
Tiphoogte t.o.v. maaiveld*	220.0
Fundatiehoogte t.o.v. maaiveld*	3.5
Gondelbreedte	5.6
Gondellengte	24.1
Gondelhoogte	8.8
Mast onder ø	13.4
Mast boven ø	5.4
Mastlengte	132.1
Wieklengte	80.0
Wiekbreedte	3.9

* De windturbines komen op een fundatie te staan die maximaal 3.5 m boven het maaiveld uitsteekt.

TOETSINGSPLICHT PRIMAIRE RADARS
TOETSINGPROFIEL VOOR WINDTURBINE



- Het bouwplan is toetsingsplichtig indien de tip van de windturbine door het rood gearceerde vlak heen steekt.

TOETSINGSPLICHT
BETROKKEN RADARSYSTEMEN

Radar	Functie	RDS X	RDS Y	Antennehoogte voor toetsings-profiel t.o.v. NAP	Feitelijke antennehoogte t.o.v. NAP
MASS Leeuwarden	Verkeersleiding	179139	582794	30	27.3
MASS Twenthe	Verkeersleiding	258306	477021	71	68.8
MASS Soesterberg	Verkeersleiding	147393	460816	63	60.2
MASS Volkel	Verkeersleiding	176525	407965	49	46.9
MASS Woensdrecht	Verkeersleiding	083081	385868	48	45.2
MASS De Kooy	Verkeersleiding	113911	548781	27	27.5
TAR West Schiphol	Verkeersleiding	109603	482283	37	34.0
TAR Centrum Schiphol	Verkeersleiding	113877	480571	17	18.5
Infill Wemeldinge	Verkeersleiding	059912	392950	30	30.4
ASR-M Kleine Brogel (België)	Verkeersleiding	160417	353466	N.v.t.	84.0
MPR Nieuw Milligen	Gevechtsleiding	179258	471774	53	Gerubriceerd*
SMART-L Wier	Gevechtsleiding	170513	585673	24	Gerubriceerd*
SMART-L Herwijnen	Gevechtsleiding	137106	427741	25	Gerubriceerd*

TOETSINGSPLICHT

LOCATIES PRIMAIR VERKEERSRADARNETWERK EN WINDTURBINES

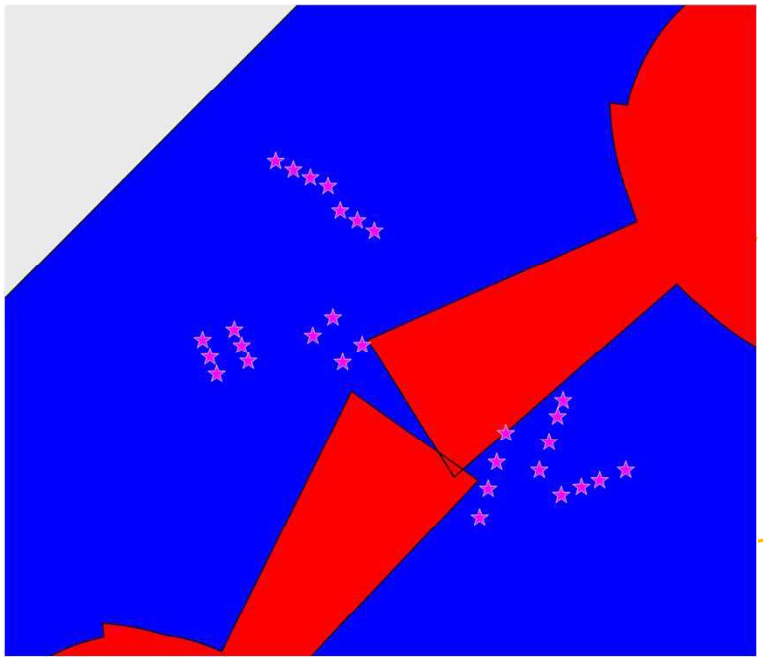
- Bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkels van de radars bij Soesterberg en Volkel.

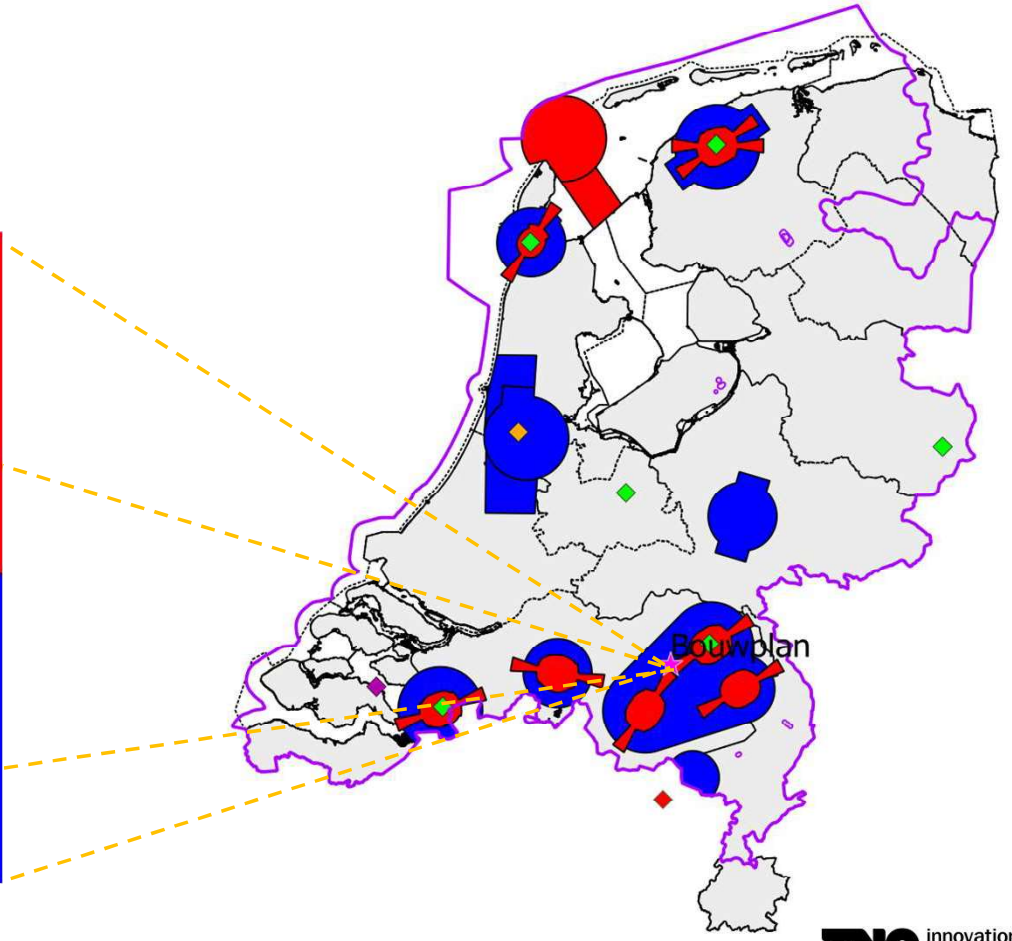


TOETSINGSPLICHT

LOCATIES WINDTURBINES EN NORMHOOGTEGEBIEDEN 300 VOET (ROOD) EN 500 VOET (BLAUW)

- Bouwplan bevindt zich in zowel het 500 voet normhoogtegebied.

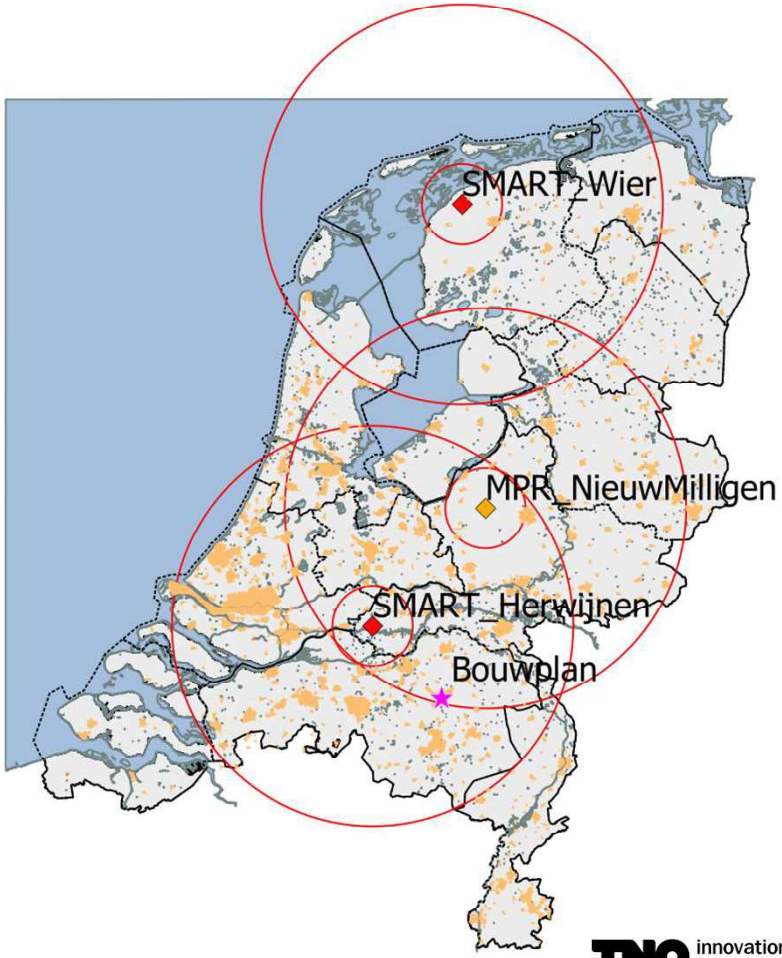




TOETSINGSPLICHT

LOCATIES GEVECHTSLEIDINGSRADARS EN WINDTURBINES

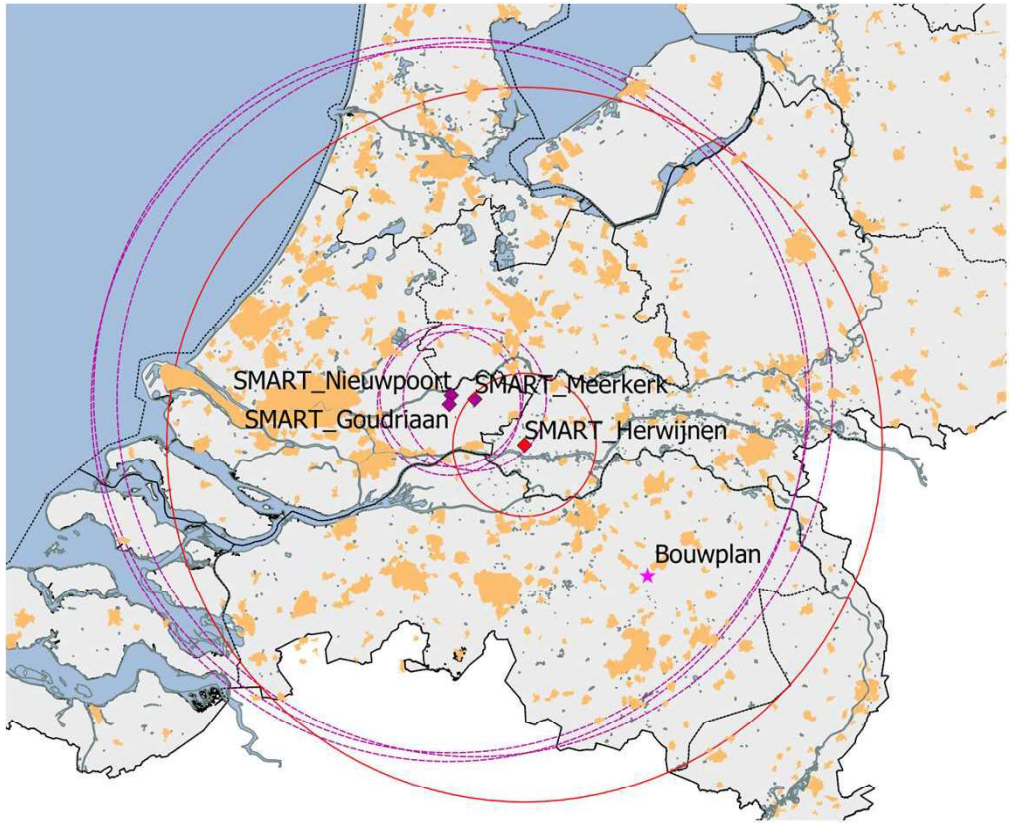
- Bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkel van de gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen en Herwijnen.
- De gevechtsleidingsradar te Herwijnen zal op termijn de radar bij Nieuw Milligen vervangen.
- Aangezien de effecten van de windturbines binnen de 500 voet gebieden van de verkeersleidingsradars als meest kritisch wordt geacht, zijn de berekeningen voor deze gevechtsleidingsradar tot nader orde uitgesteld.



TOETSINGSPLICHT

LOCATIES ALTERNATIEVE GEVECHTSLEIDINGSRADARS EN WINDTURBINES

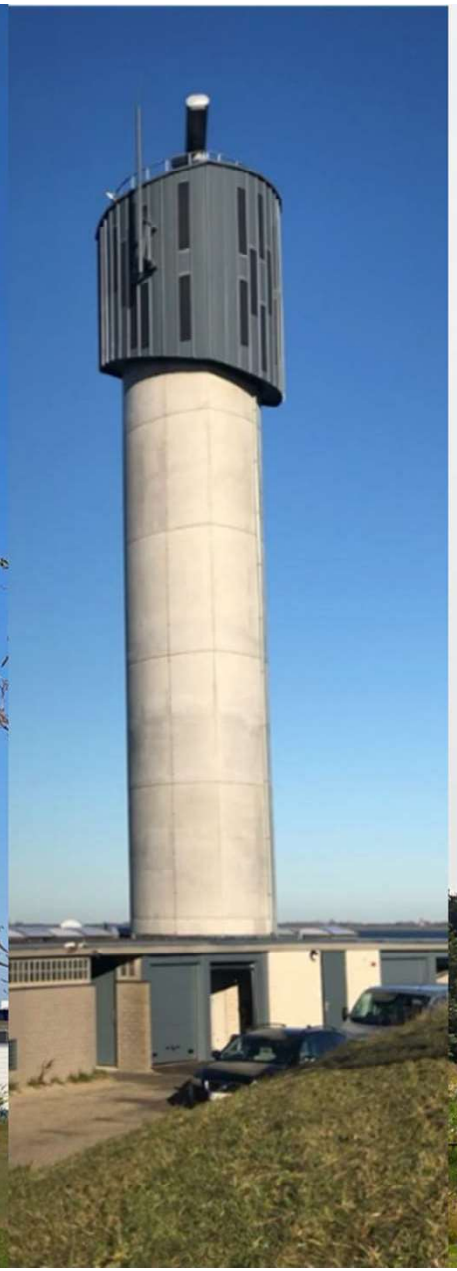
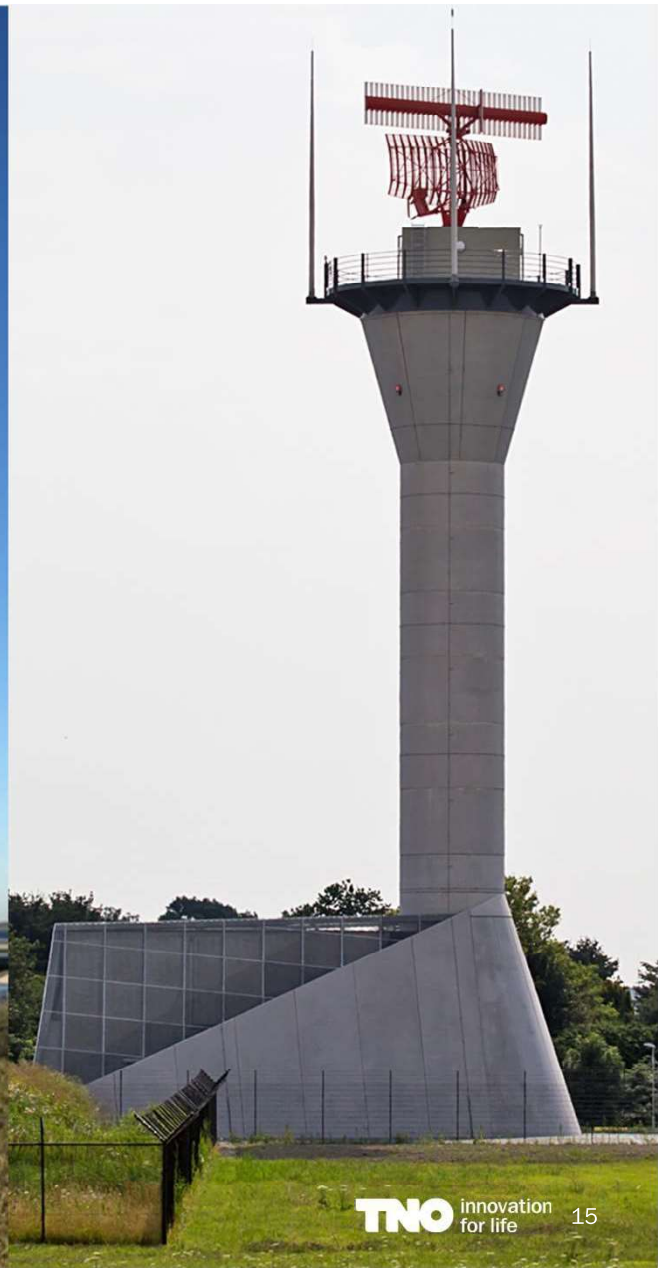
- Het bouwplan bevindt zich binnen alle 75 km cirkels van de alternatieve locaties voor de gevechtsleidingsradar te Herwijnen, te weten Goudriaan, Meerkerk en Nieuwpoort.
- Aangezien de effecten van de windturbines binnen de 500 voet gebieden van de verkeersleidingsradars als meest kritisch wordt geacht, zijn de berekeningen voor de gevechtsleidingsradars tot nader orde uitgesteld.



VERKEERSLEIDINGSRADARS

RADARDETECTIEVERLIES ROND EN IN DE SCHADUW VAN HET BOUWPLAN



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
ONDERLINGE VERGELIJKING

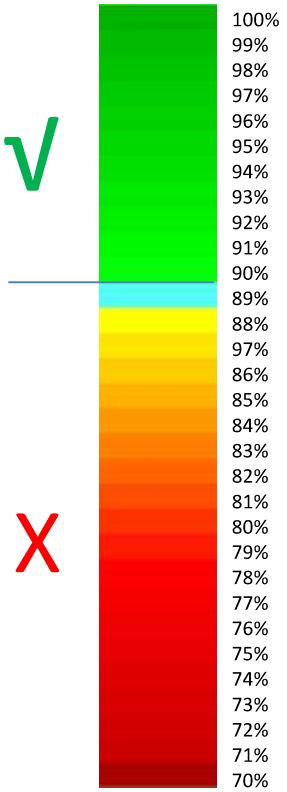
- Huidige situatie: Primaire verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit de MASS radars van Leeuwarden, Twenthe, Soesterberg, Volkel, Woensdrecht en De Kooy, aangevuld met de TAR West radar te Schiphol en de infill radar bij Wemeldinge met alle reeds bestaande windturbines (baseline januari 2022) in Nederland, berekend voor een doel op 300, 500 en 1000 voet ten opzichte van het maaiveld, inclusief detectiekansmiddeling met een 500 m straal voor alleen 1000 voet.

- Nieuwe situatie: Als boven, maar met het nieuwe bouwplan.

- * Bestand bestaande windturbines januari 2022 afkomstig van Windstats.nl

VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
TOEGEPASTE KLEURENCODERING EN VASTE GEGEVENS

- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
- Groen van 100% t/m 90%
- Lichtblauw 89%
- Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
- Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening primair verkeersleidingsradarnetwerk:
  - Radardoorsnede doel: 2 m^2
  - Doelssterkte variatie: Swerling case 1
  - False alarm rate: 10^{-6}
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode: http://www.TNO.nl/perseus

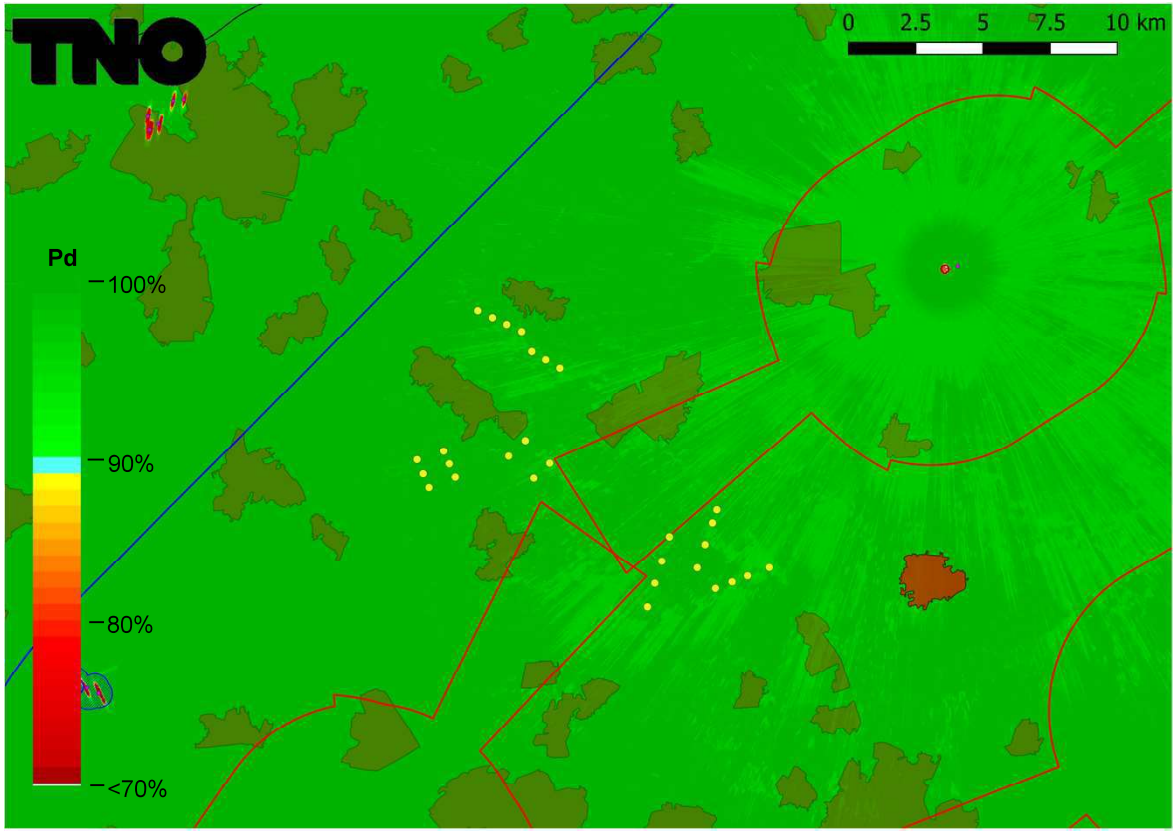


VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
SITUATIE RADARDEKKING ROND BOUWPLAN

- Het bouwplan bevindt zich in de CTR van Volkel-Eindhoven.
- Op deze locaties wordt er getoetst op een doelhoogte van 500 voet
- Rond het bouwplan is er volledige radardekking vanaf de MASS radar te Volkel en alleen voor het noordelijke deel ook van de MASS radar te Soesterberg.

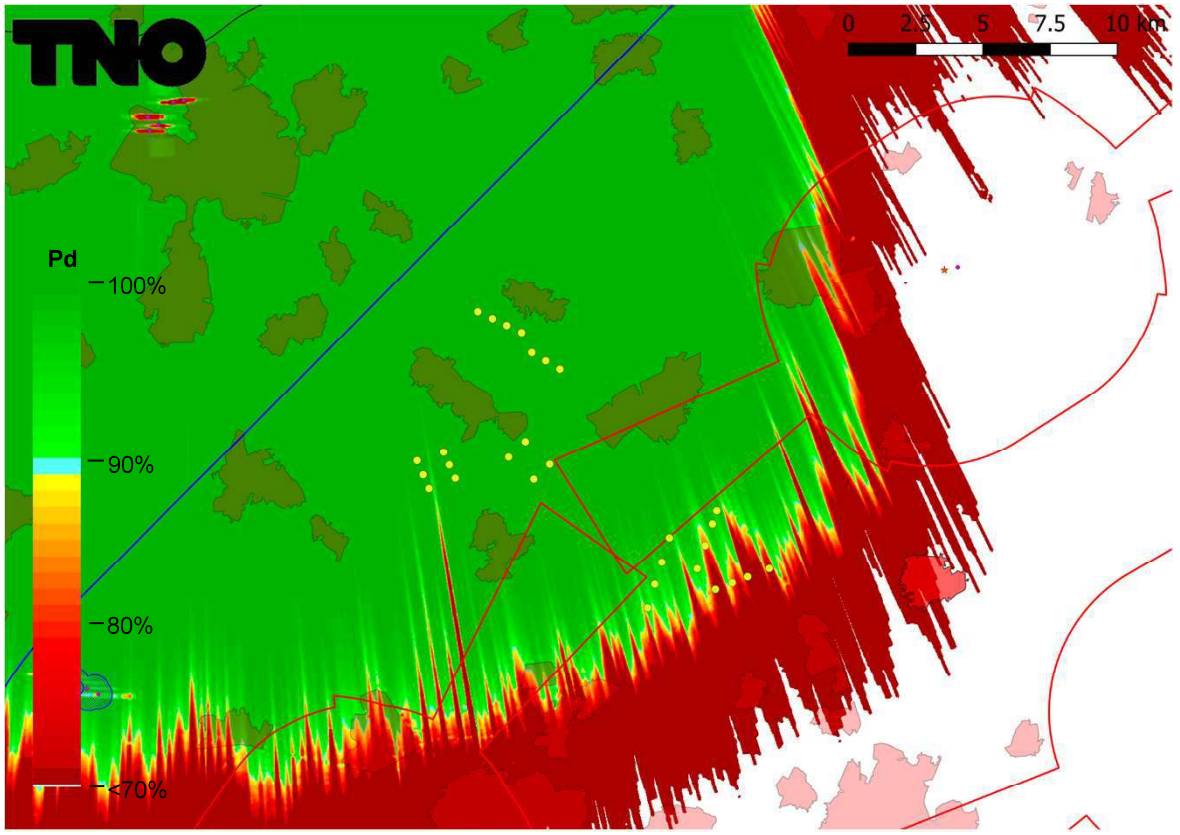
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK (ALLEEN VOLKEL)
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET BASELINE 2022

Posities windturbines alleen ter orientatie!



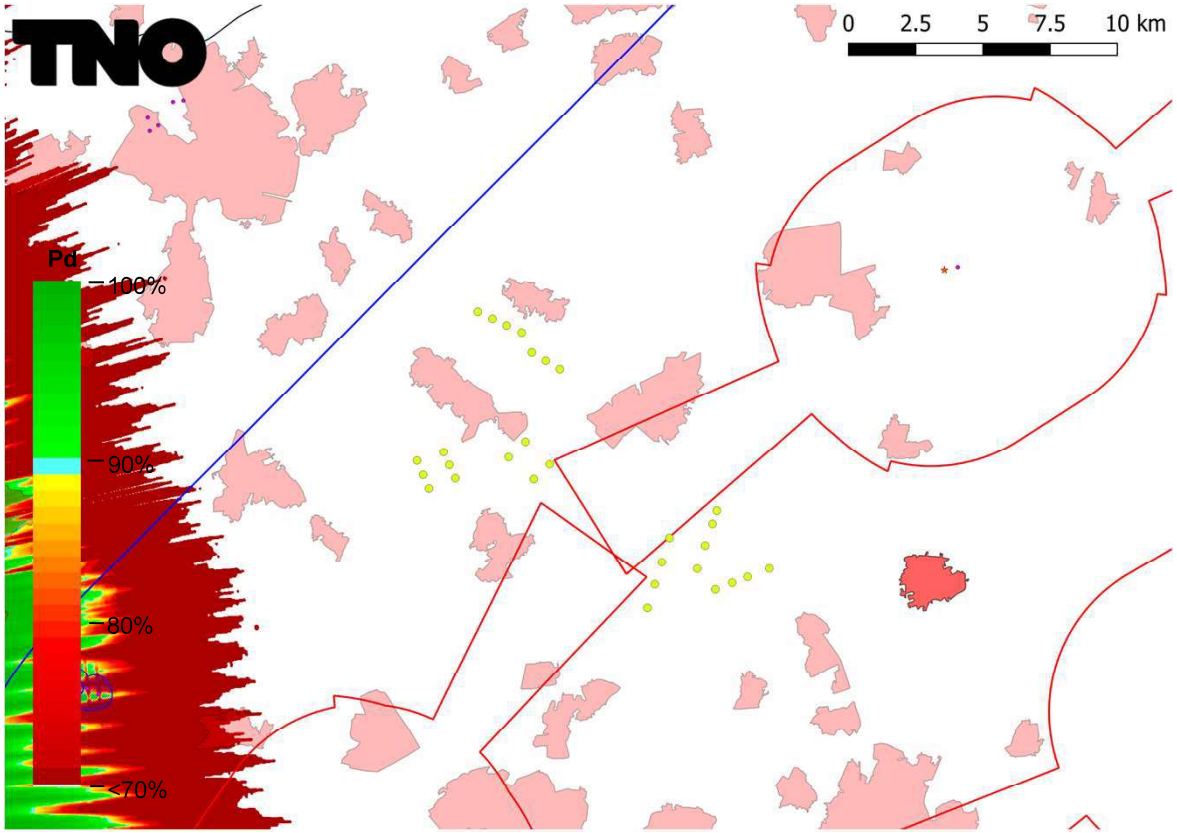
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK (ALLEEN SOESTERBERG)
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET BASELINE 2022

Posities windturbines
alleen ter orientatie!



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK (ALLEEN WOENSDRECHT)
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET BASELINE 2022

Posities windturbines
alleen ter orientatie!



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET BASELINE 2022



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
VERLIES DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN

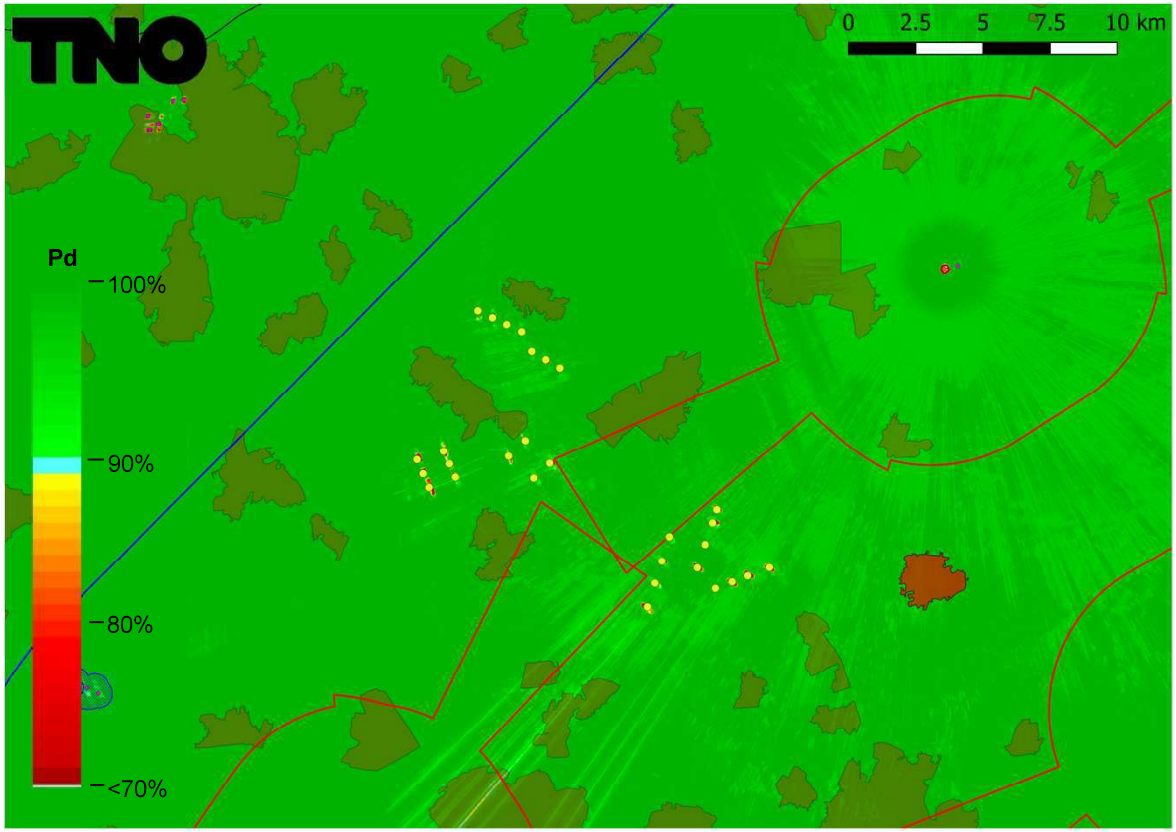
- Vergelijking radardekking op 1000, 500 en 300 voet hoogte zonder en met het bouwplan



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET BASELINE 2022

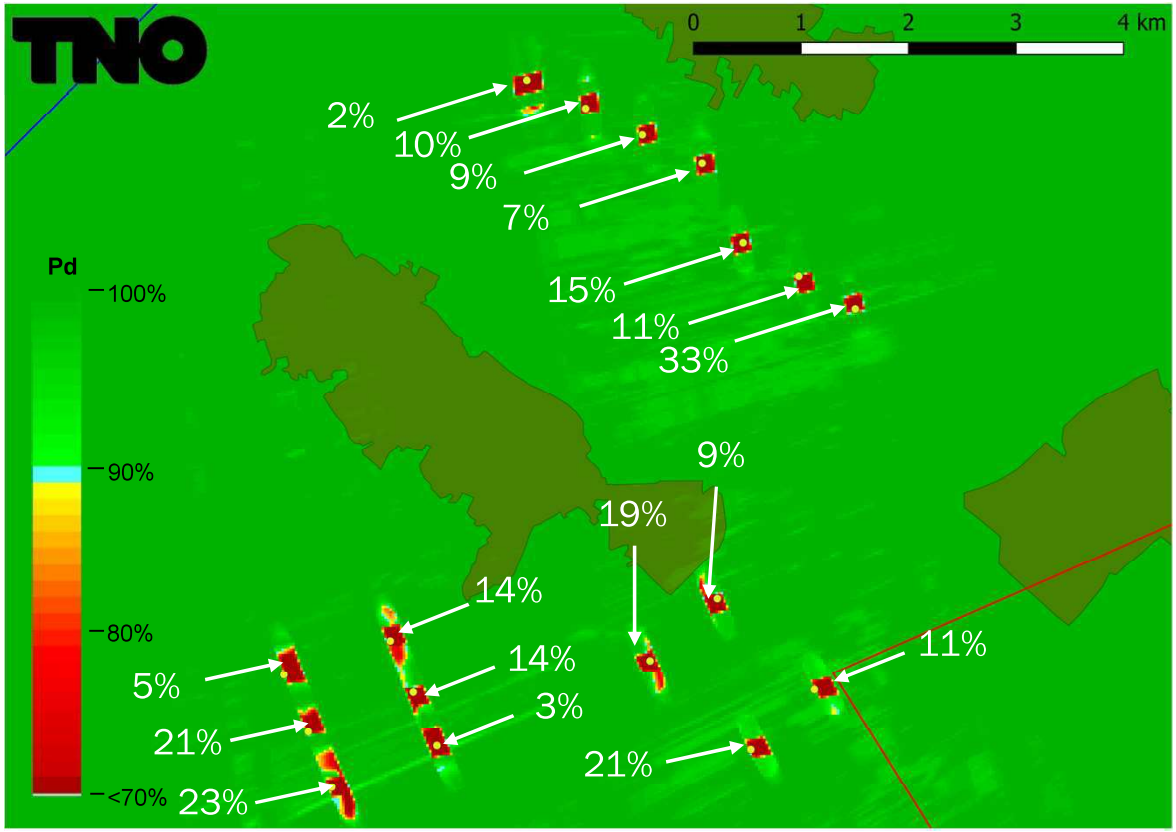


VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE



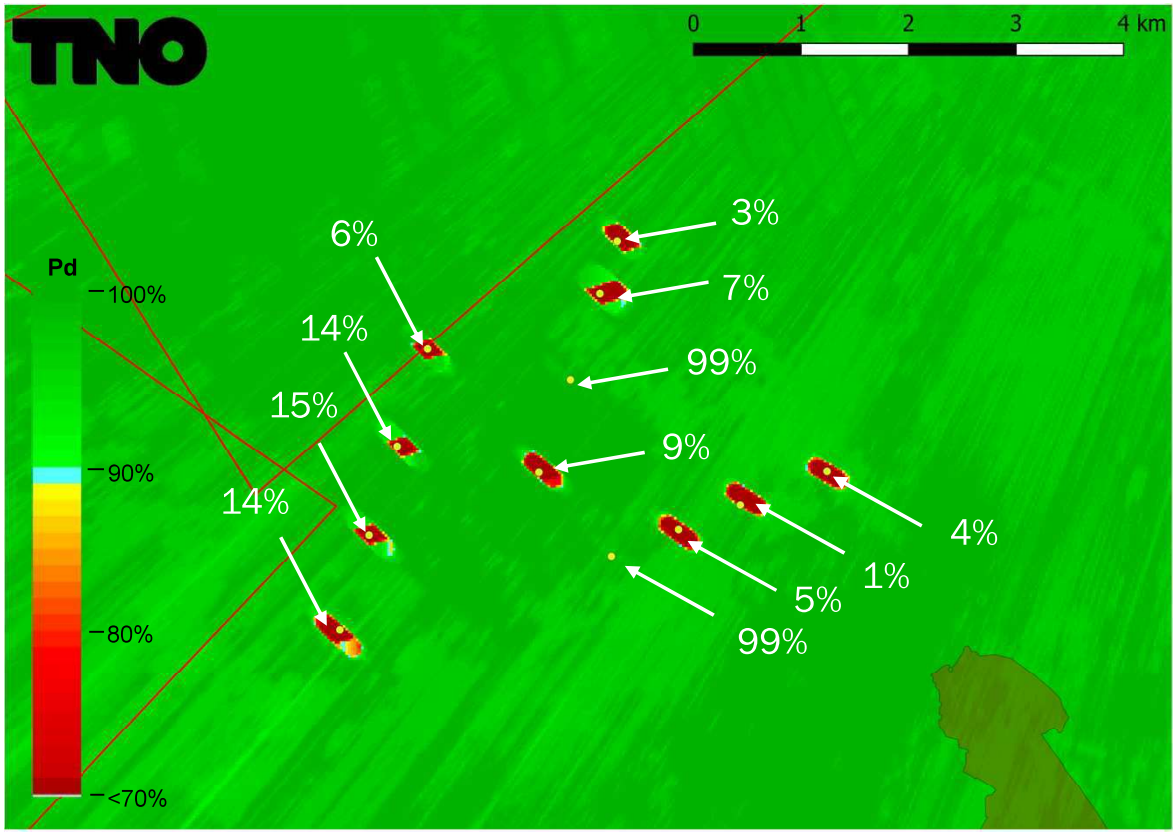
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE, DETAIL NOORD



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

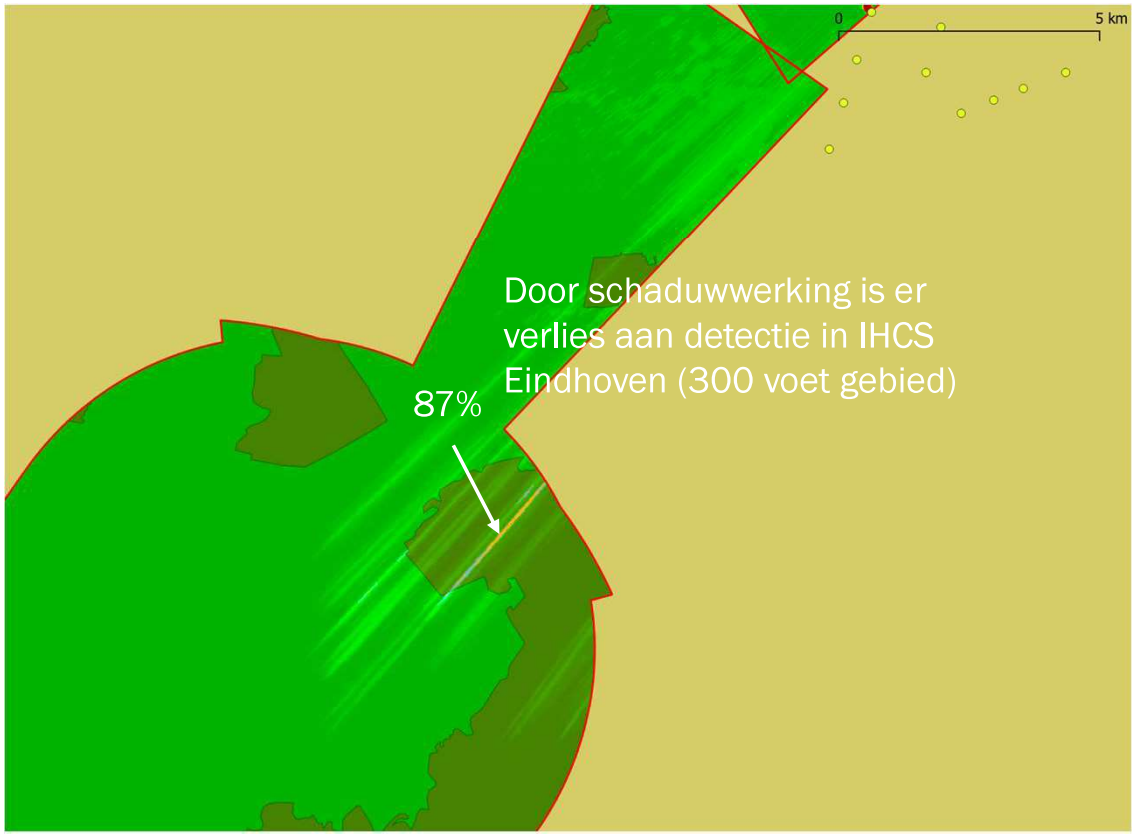
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE, DETAIL ZUID



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 300 VOET BASELINE 2022



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 300 VOET NA REALISATIE



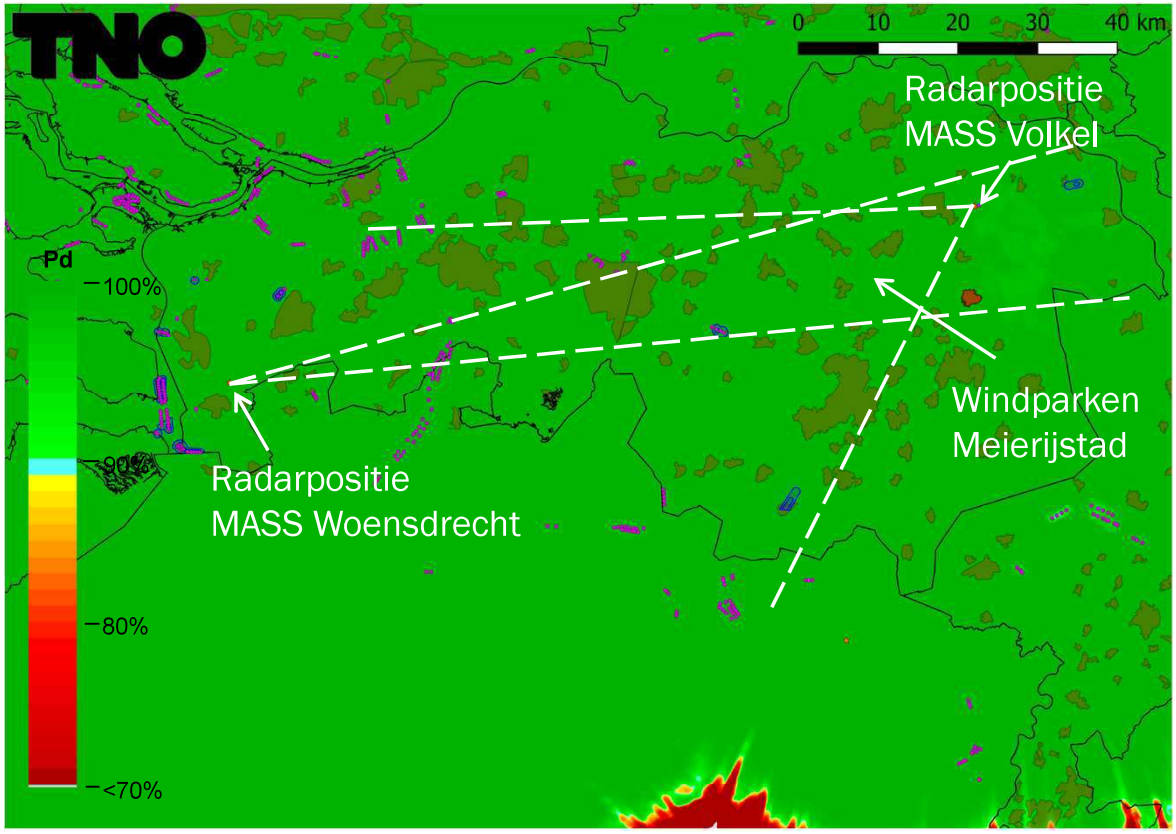
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
VERLIES DETECTIEKANS DOOR SCHADUW BOUWPLAN

- Vergelijking radardekking en maximaal bereik op 1000 voet hoogte zonder en met het bouwplan

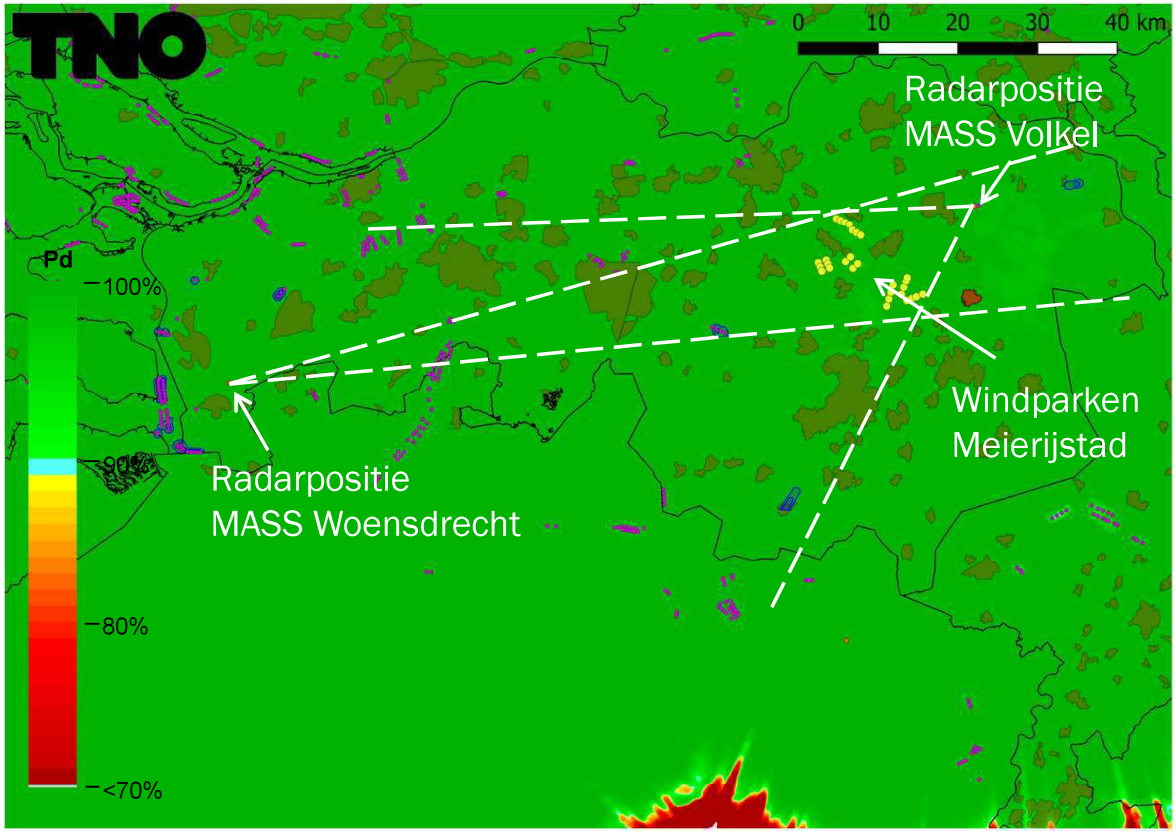


VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

SCHADUW BOUWPLAN OP 1000 VOET MET ALLEEN DE BASELINE 2022 TURBINES



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
SCHADUW BOUWPLAN OP 1000 VOET NA REALISATIE



PRIMAIR VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
CONSTATERINGEN EN CONCLUSIES



PRIMAIR VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
CONSTATERINGEN EN CONCLUSIES

- Detectiekans voor alleen het verkeersleidingsradarnetwerk ter hoogte of in de directe nabijheid van het volledige bouwplan:
  - Op 500 voet: Na realisatie van het bouwplan wordt de kleinst berekende detectiekans boven het bouwplan (WT28) 1%.
  - Op 300 voet: Doordat WT21 te dicht tegen het 300 voet toetsingsgebied ligt ontstaat na realisatie van het bouwplan wordt de kleinst berekende detectiekans aldaar boven het bouwplan 8%. Ook ontstaat er door de schaduwwerking van de windturbines binnen de Inner Horizon Conical Sector (IHCS) van Eindhoven een verlies aan detectie tot maximaal 87%.
  - Het bouwplan voldoet daarmee dus **niet** aan de thans gehanteerde norm van 2022.
- Verlies aan maximum bereik door de schaduwwerking op 1000 voet van het volledige bouwplan:
  - De MASS radar bij Volkel en Woensdrecht ondersteunen elkaar volledig in de gebieden waar, door de schaduwwerking van de windturbines, geen verlies aan maximum bereik kan plaatsvinden. Na realisatie van het bouwplan is er dan ook geen verlies aan bereik geconstateerd.
  - Het volledige bouwplan voldoet daarmee dus **wel** aan de thans gehanteerde norm van 2022.

VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
MITIGERENDE MAATREGELEN

- Mogelijk dat de nieuwe ASR-M radar op de Belgische militaire vliegbasis Kleine Brogel soelaas biedt.

- Deze radar biedt namelijk eveneens ondersteunende radardekking boven het bouwplan.

VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

EXTRA ONDERSTEUNING DOOR ASR-M
RADAR KLEINE-BROGEL



ASR-M KLEINE-BROGEL

- De Belgische radarfirma Intersoft-Electronics werkt in opdracht van de Belgische luchtmacht op de militaire luchtmachtbasis Kleine-Brogel aan de vervanging van de bestaande TA-10M approach radar door de ASR-M radar. Deze basis is gelegen in België op zo'n 30 km ten zuiden van Eindhoven.

- Deze nieuwe ASR-M radar is op een hogere mast geplaatst en krijgt naast een approach- nu ook een surveillancefunctie. Als zodanig kan deze radar een waardevolle aanvulling bieden op de radardekking boven noord Limburg.

- Op dit moment is boven noord Limburg daar enkelvoudige dekking van alleen de MASS radar bij Volkel en meervoudige radardekking verhoogd de kans voor het realiseren van windturbineparken, zonder dat de norm wordt overschreden.

- De radar biedt echter potentieel ook aanvullende radardekking in de 300 en 500 voet gebieden rond Volkel, Eindhoven en De Peel en gedeeltelijk ook rond Gilze-Rijen.

- Om die reden wordt deze radar nu ook meegenomen in dit onderzoek.

ASR-M KLEINE-BROGEL
RADARLOCATIE

- De nieuwe ASR radar komt zo'n 25 m ten noorden van de bestaande radar te staan.
- Locatiegegevens:
  - Latitude: 51.1706° N
  - Longitude: 5.46465° O
  - Maaiveld: 52 m NAP
  - Antennehoogte: 32 m t.o.v. maaiveld
  - Antennehoogte: 84.0 m NAP
- Daarmee biedt deze radar extra ondersteuning boven dit bouwplan. Deels op 300 voet, maar volledig op 500 en 1000 voet.
- Omdat het bouwplan op 1000 voet reeds binnen de norm valt, wordt nu alleen nog gekeken naar de 300 en 500 voet gebieden.
- In eerste zal gekeken worden naar de mogelijke verbetering voor de standaard instelling van de radar.
- In tweede instantie zal de Vertical Clutter Cancellation (VCC) techniek worden geactiveerd. Dit is een techniek om de effecten van de windturbines op radar te mitigeren.

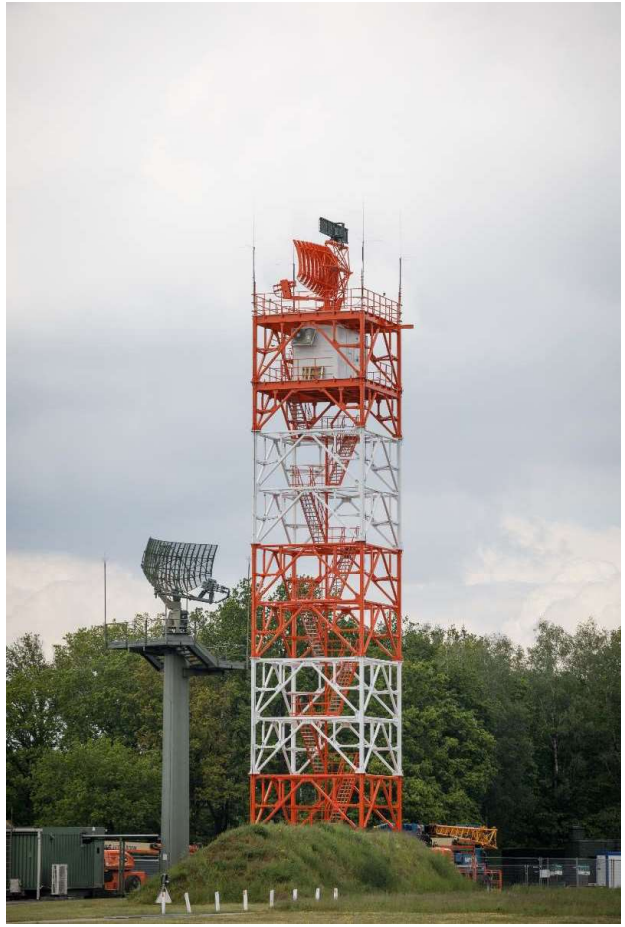
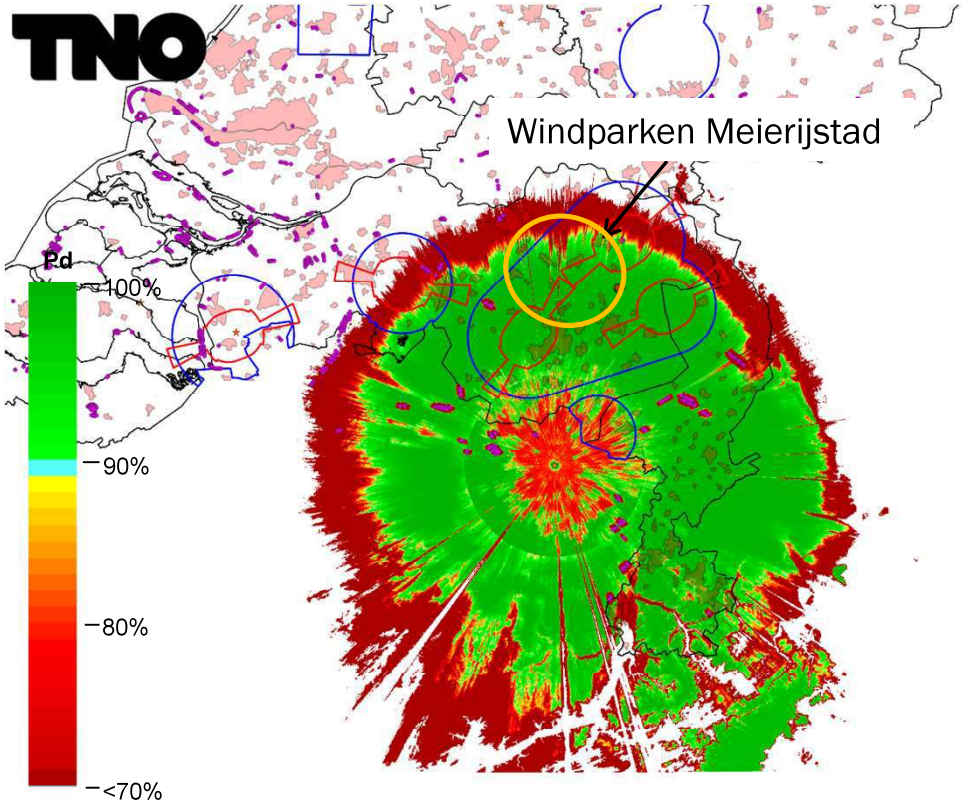
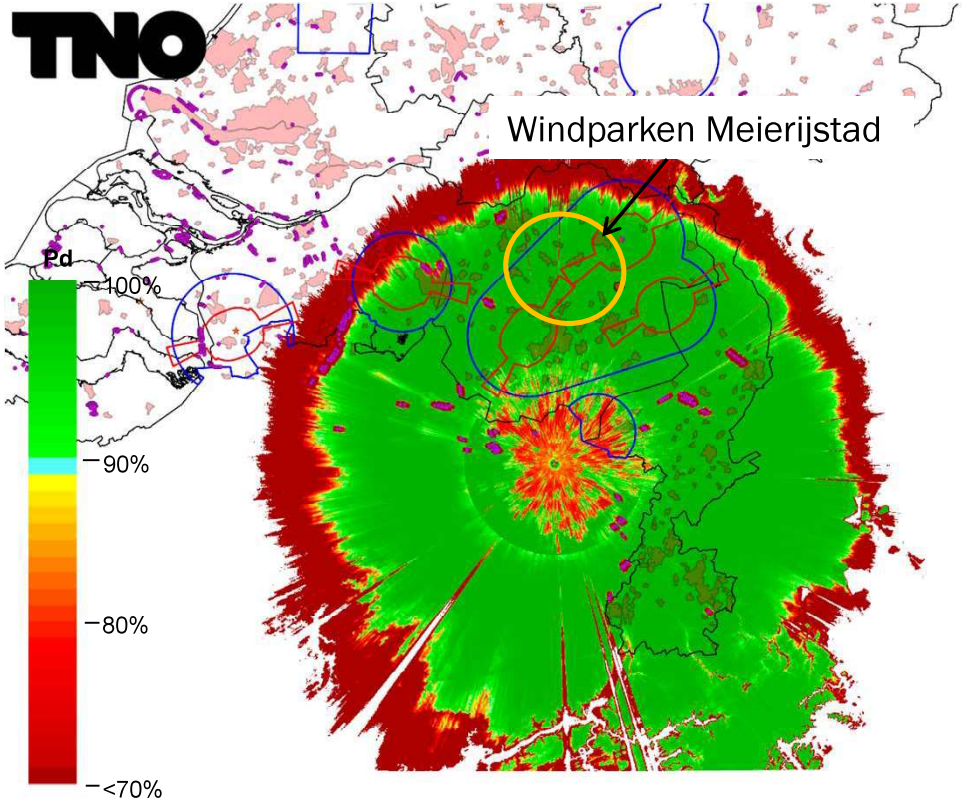


Foto: Intersoft-Electronics

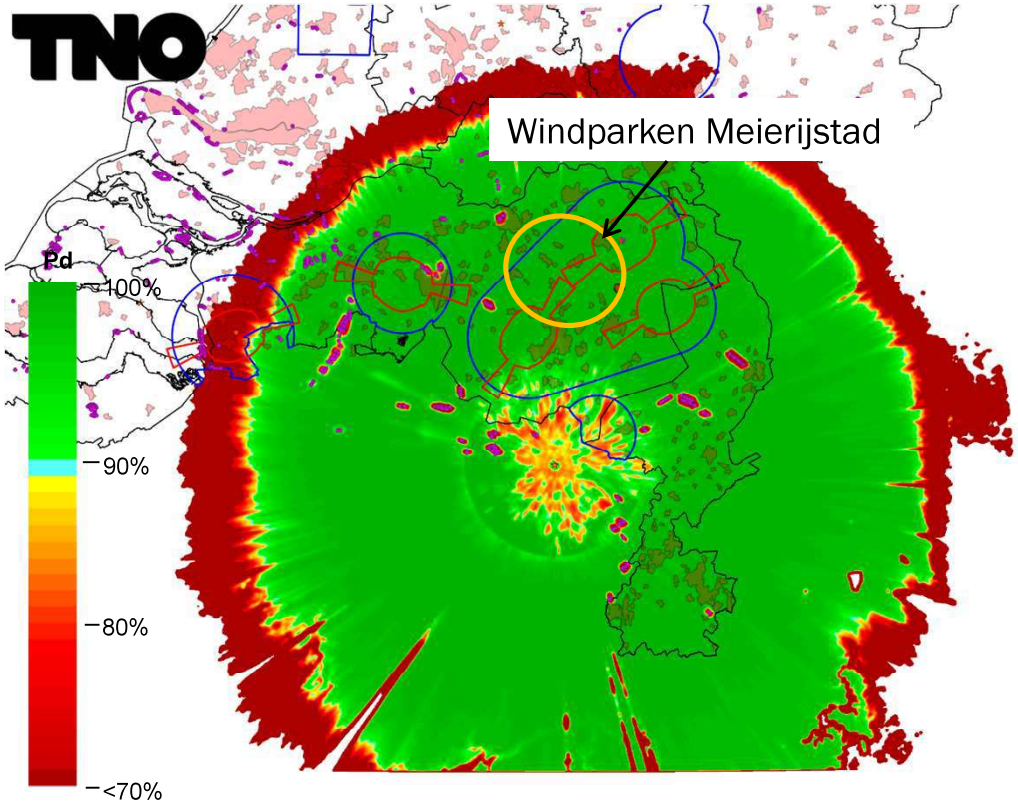
ASR-M KLEINE-BROGEL
DETECTIEKANS OP 300 VOET BASELINE 2022



ASR-M KLEINE-BROGEL
DETECTIEKANS OP 500 VOET BASELINE 2022



ASR-M KLEINE-BROGEL
DETECTIEKANS OP 1000 VOET BASELINE 2022



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
VERLIES DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN ZONDER VCC

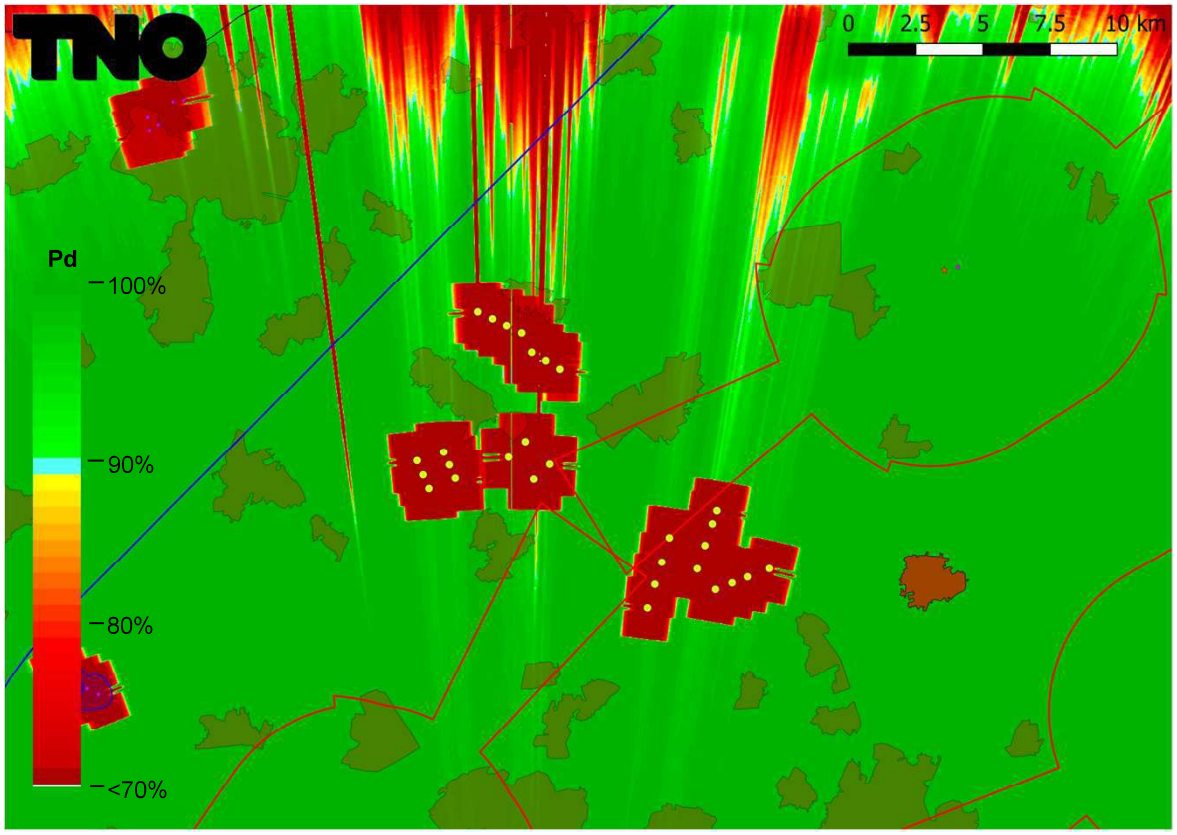
- Vergelijking radardekking op 300 en 500 voet hoogte zonder en met het bouwplan
- In eerste instantie wordt onderzocht of de extra ondersteuning van de radar voldoende is zonder dat de VCC techniek is geactiveerd.
- De standaard radar werkt dan alleen met een conventionele CAGO CFAR.



ASR-M KLEINE-BR0GEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

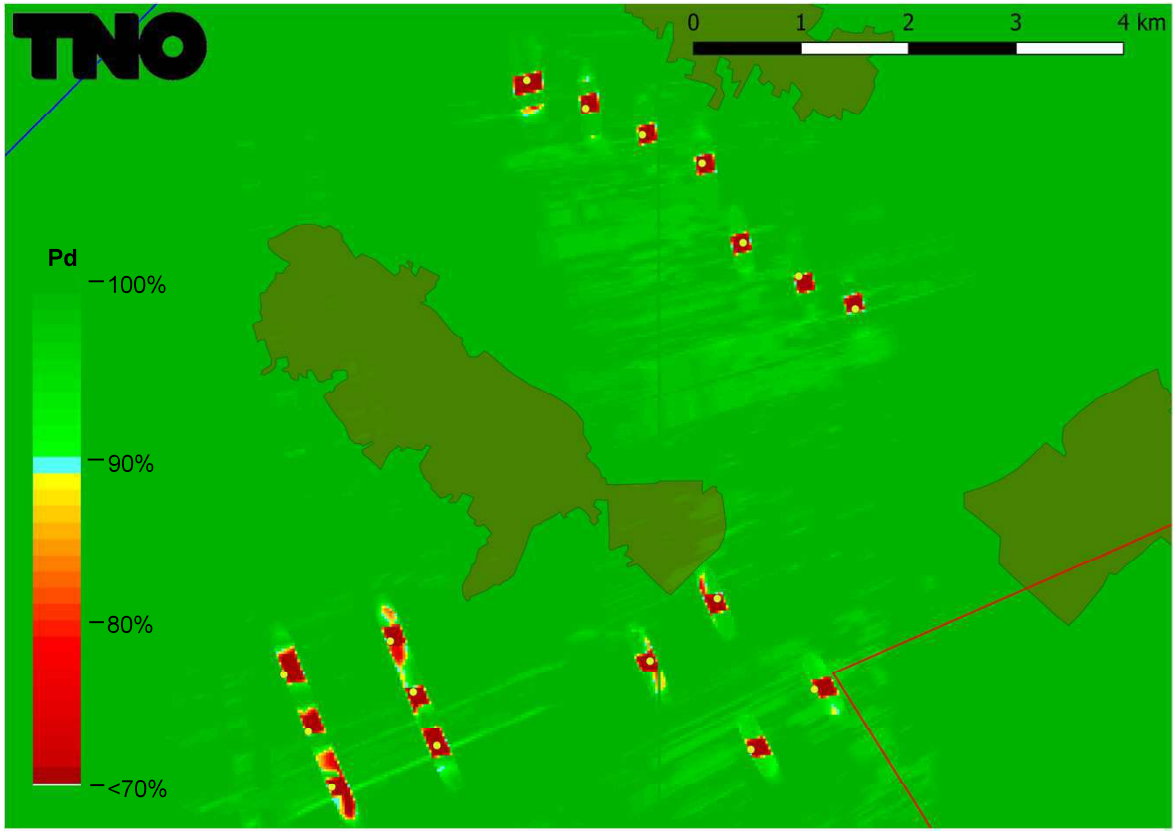
ZONDER VCC



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

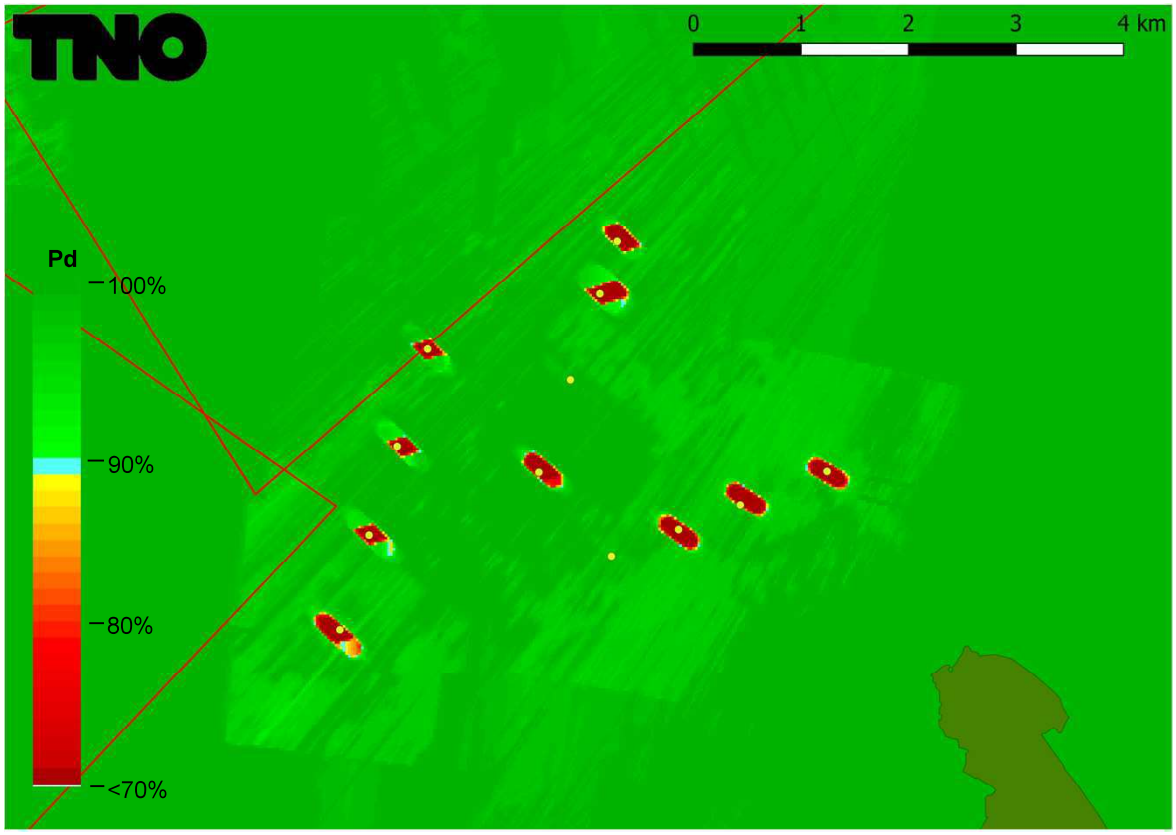
ZONDER VCC, DETAIL NOORD



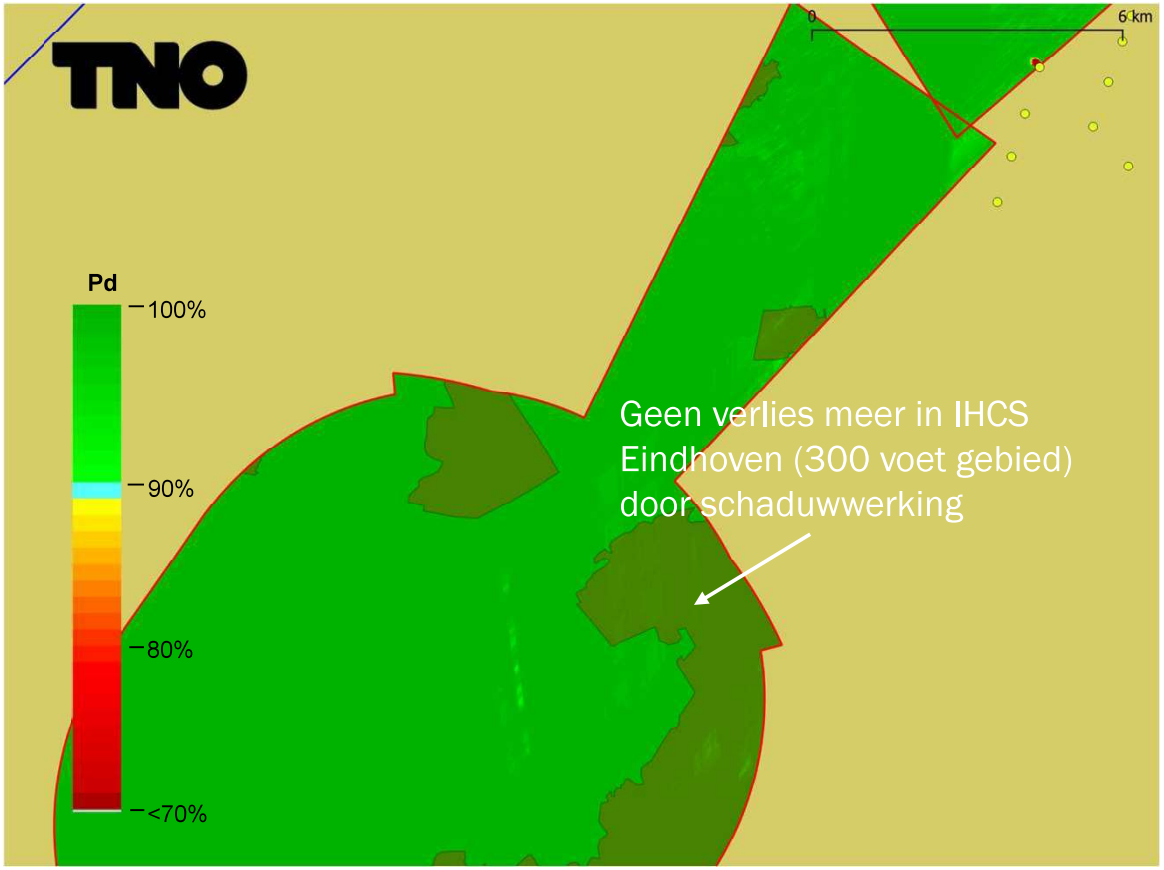
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

ZONDER VCC, DETAIL ZUID



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 300 VOET NA REALISATIE



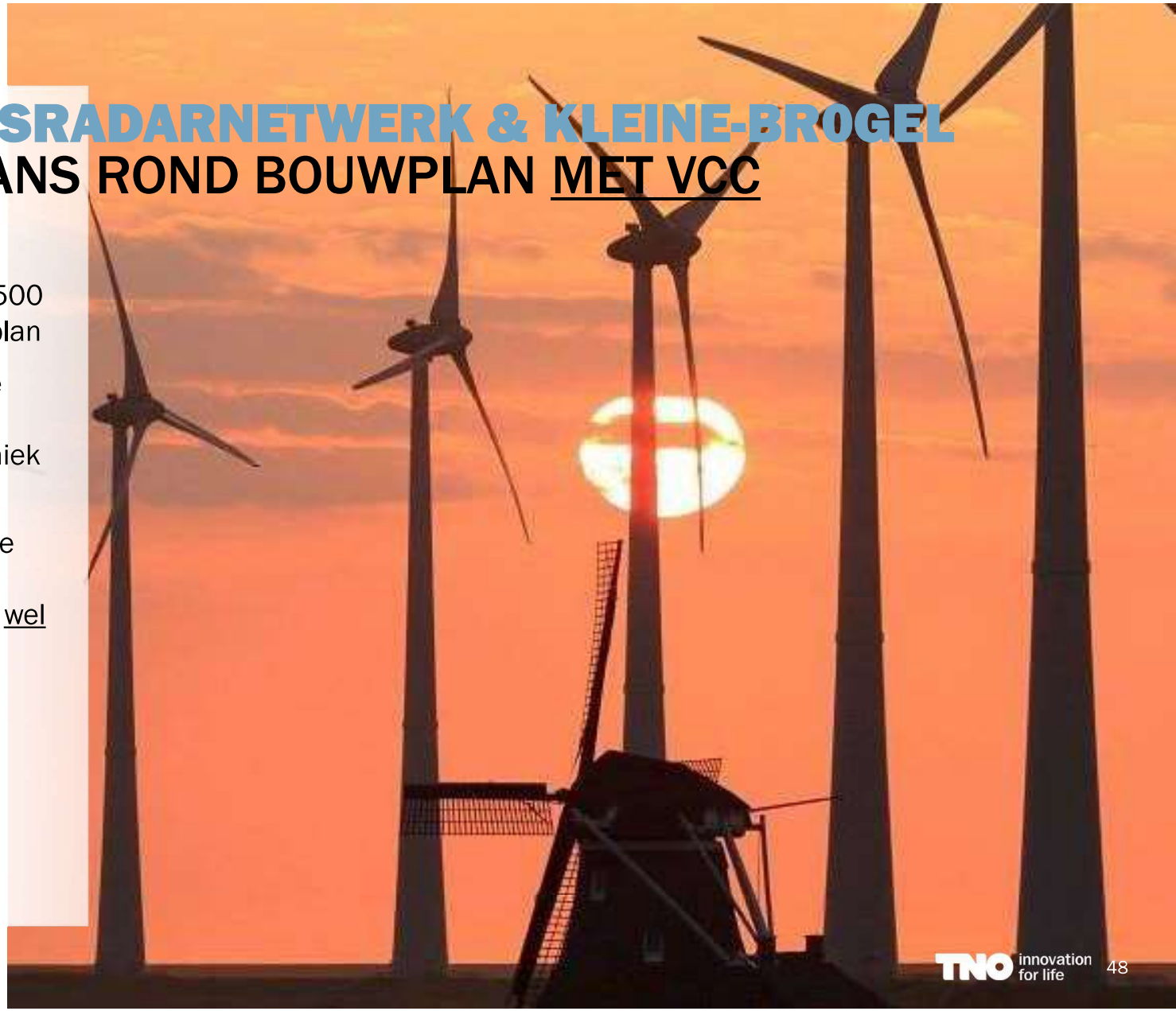
VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
OBSERVATIES

- De toevoeging van de ASR-M radar bij Kleine Brogel met de standaard instelling, dus zonder VCC, levert weinig verbeteringen op t.o.v. de situatie zonder deze radars.
- Wel is het verlies aan detectie binnen de Inner Horizon Conical Sector (IHCS) van Eindhoven verdwenen.

- Een mogelijke oplossing in de radar is het activeren van de VCC techniek boven elke windturbine van het bouwplan.
- Dit dient uitgevoerd te worden door de fabrikant van de radar, Intersoft-Electronics in Olen, België.
- Daartoe dient een contract voor afgesloten worden met hen.
- De richtprijs voor het 15 jaar in stand houden van de VCC techniek in deze radar bedraagt € 10.000,-- excl. btw per windturbine.

VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
VERLIES DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN MET VCC

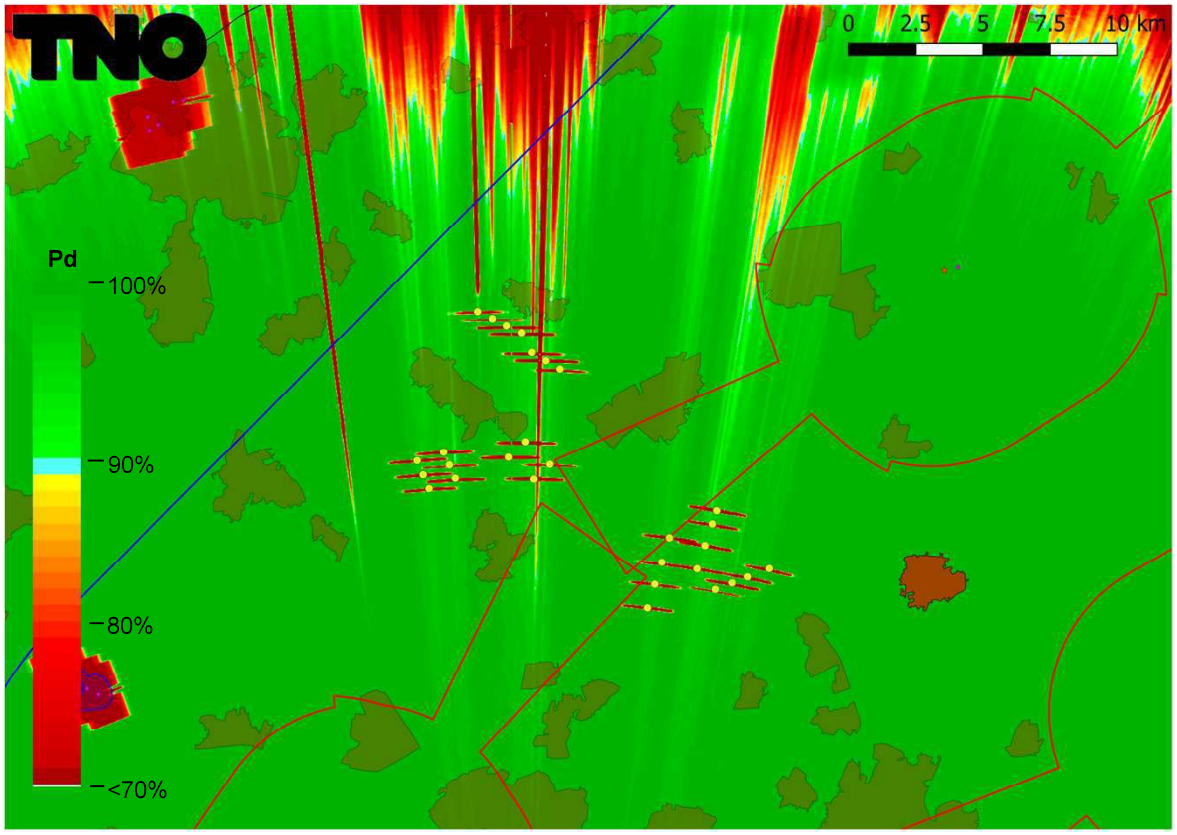
- Vergelijking radardekking op 300 en 500 voet hoogte zonder en met het bouwplan
- In eerste instantie is onderzocht of de extra ondersteuning van de radar voldoende is zonder dat de VCC techniek is geactiveerd.
- In tweede instantie is onderzocht of de extra ondersteuning van de radar voldoende is waarbij de VCC techniek wel is geactiveerd.



ASR-M KLEINE-BROGEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

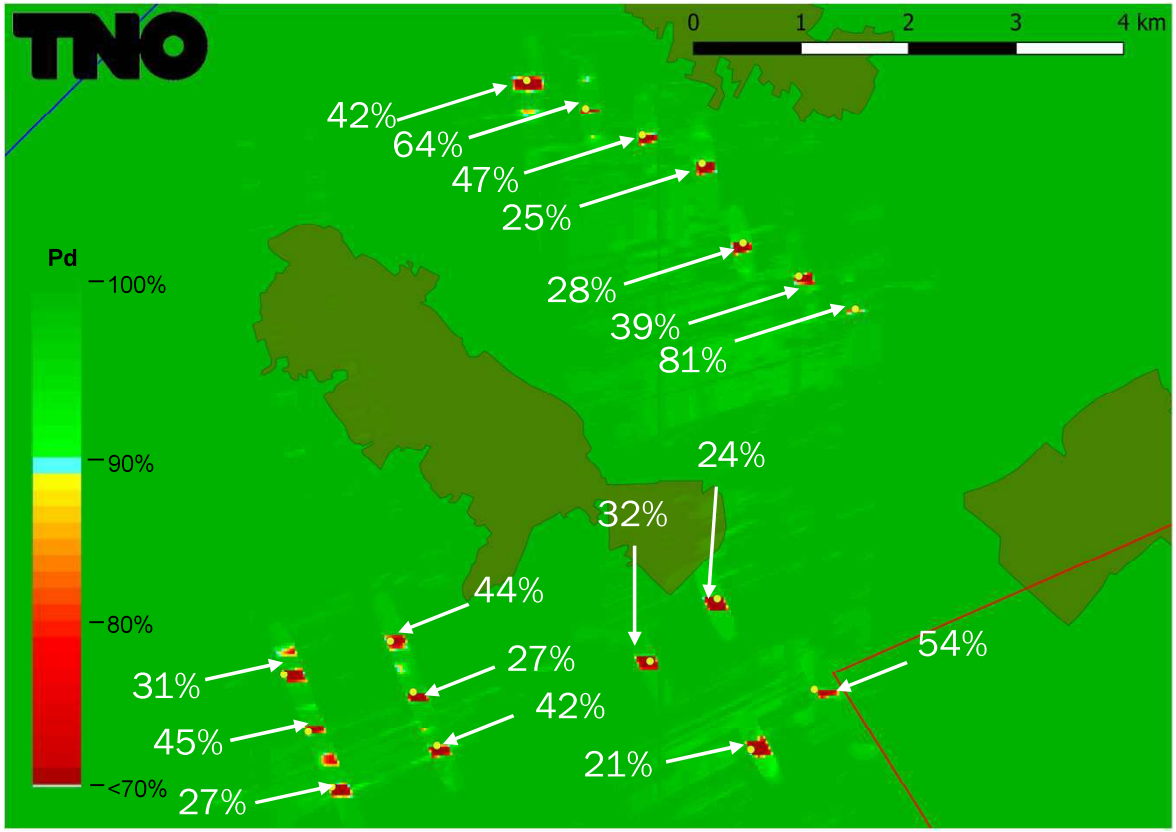
MET VCC



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

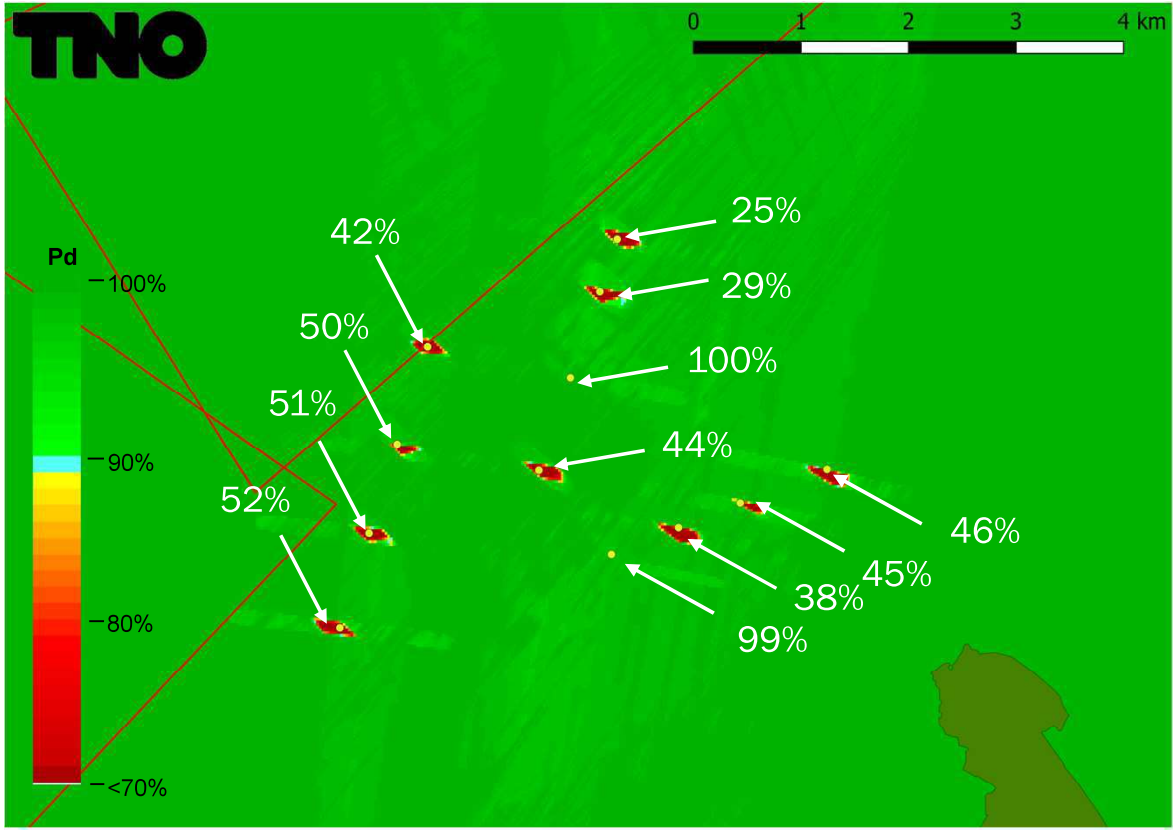
MET VCC, DETAIL NOORD



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL

DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 500 VOET NA REALISATIE

MET VCC, DETAIL ZUID



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
DETECTIEKANS ROND BOUWPLAN OP 300 VOET BASELINE 2022



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL

CONSTATERINGEN EN CONCLUSIES



VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
CONSTATERINGEN EN CONCLUSIES

- Detectiekans voor alleen het verkeersleidingsradarnetwerk ter hoogte of in de directe nabijheid van het bouwplan:
  - Bij activatie van de VCC techniek worden de gebieden waar overschrijdingen van de norm voorkomen wel kleiner, en worden de minimale detectiekansen wel groter, maar ze blijven onder de norm.
  - Ook blijft de overschrijding van het 300 voet toetsingsgebied door WT21 aanwezig. De kleinst berekende detectiekans aldaar boven het bouwplan wordt met 36% wel iets beter.
  - Het bouwplan voldoen dus **niet** aan de thans gehanteerde norm van 2022.

VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK & KLEINE-BROGEL
OBSERVATIES EN MOGELIJKE MITIGERENDE MAATREGELEN

- Na de toevoeging van de ASR-M radar bij Kleine Brogel met VCC levert enige verbetering op van de situatie.
- De gebieden waar een overschrijding van de norm plaatsvinden zijn kleiner.
- Maar er blijven helaas overschrijding aanwezig op zowel 300 als 500 voet.

- Mogelijk dat de toepassing van een windturbines met realistische afmetingen en een kleine silhouet soelaas biedt.
- Mogelijk dat zit tevens gecombineerd dient te worden met een lagere ashoogtes en/of rotordiameters.
  - Gedacht kan daarbij worden aan de Enercon E138, of de E115
  - Of windturbines uit nog lagere vermogensklasses < 2 MW. Bijvoorbeeld uit de EWT range.

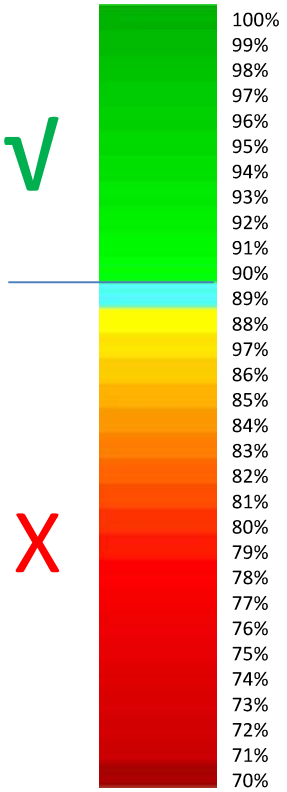
GEVECHTSLEIDINGSRADARS

RADARDETECTIEVERLIES BOVEN EN IN DE SCHADUW VAN HET BOUWPLAN



GEVECHTSLEIDINGSRADARS
TOEGEPASTE KLEURENCODERING EN VASTE GEGEVENS

- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
- Groen van 100% t/m 90%
- Lichtblauw 89%
- Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
- Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening primair verkeersleidingsradarnetwerk:
  - Radardoorsnede doel: * m^2
  - Doelssterkte variatie: Swerling case *
  - False alarm rate: 10^{-6}
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode: http://www.TNO.nl/perseus



* Gerubriceerde informatie

GEVECHTSLEIDINGSRADARS
RESULTATEN

- Aangezien de effecten van de windturbines binnen de 300 en 500 voet gebieden van de verkeersleidingsradars als meest kritisch wordt geacht, zijn de berekeningen voor de gevechtsleidingsradars tot nader orde uitgesteld.

- Dit geldt voor zowel de radarlocatie Herwijnen als voor haar huidige drie alternatieve locaties Goudriaan, Heemskerk en Nieuwpoort.

RADARHINDERONDERZOEK
HANDIGE LINKS

- Voor informatie over de toegepast rekenmethode:
  - http://www.TNO.nl/perseus
- RVO sites wind op land en Viewer Hoogtebeperkingen Luchtvaart met o.a. de ligging van laagvlieggebieden en -routes Defensie:
  - http://www.windenergie.nl/62/onderwerpen/milieu-en-omgeving/radar.
  - https://ez.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8eaadfac232049849ad9841d35cd7451
- Radarhindergerelateerde toevoegingen van de Rarro in Staatscourant:
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-18324.html (Initiële aankondiging nieuwe PERSEUS toetsingsmethode)
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-29608.html (toevoeging Herwijnen)
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-63092.html (Toevoeging De Kooy)
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-48054.html (Toevoeging van Wemeldinge)
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-60643.html (Toevoeging van TAR-West en TAR1)
- Volledige en meest recente tekst Rarro:
  - https://wetten.overheid.nl/BWBR0031018/2020-12-01
- Contactadres Defensie (Rijksvastgoed): Postbus.RVB.Omgevingsmanagement@rijksoverheid.nl
- Contactadres voor toetsing LVNL: cnstoetsing@lvnl.nl


BEDANKT VOOR
UW AANDACHT
TNO innovation for life