

Verkenning windenergie

Wijchen-A50

Windunie

721019 | V1.0

31/05/2021

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
Verkenning windenergie

Projectnaam
Wijchen-A50

Versienummer
V1.0

Datum
31-5-2021

Project nummer
721019

Opdrachtgever
Windunie

Auteur
5.1.2e

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.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Onderzoeksgebied	1
1.3	Aanpak	2
1.4	Leeswijzer	3
2	Ruimtelijke analyse	4
2.1	Hinder voor de leefomgeving	4
2.2	Externe veiligheid & Infrastructuur	5
2.3	Ecologie	7
2.4	Luchtvaart en defensie	9
2.5	Cultuurhistorie & Archeologie	10
2.6	Straalpaden	12
2.7	Netaansluiting	13
2.8	Samenvatting ruimtelijke belemmeringen	14
3	Potentie windenergie	16
3.1	Harde belemmeringen en plaatsingsmogelijkheden voor windenergie	16

1 Inleiding

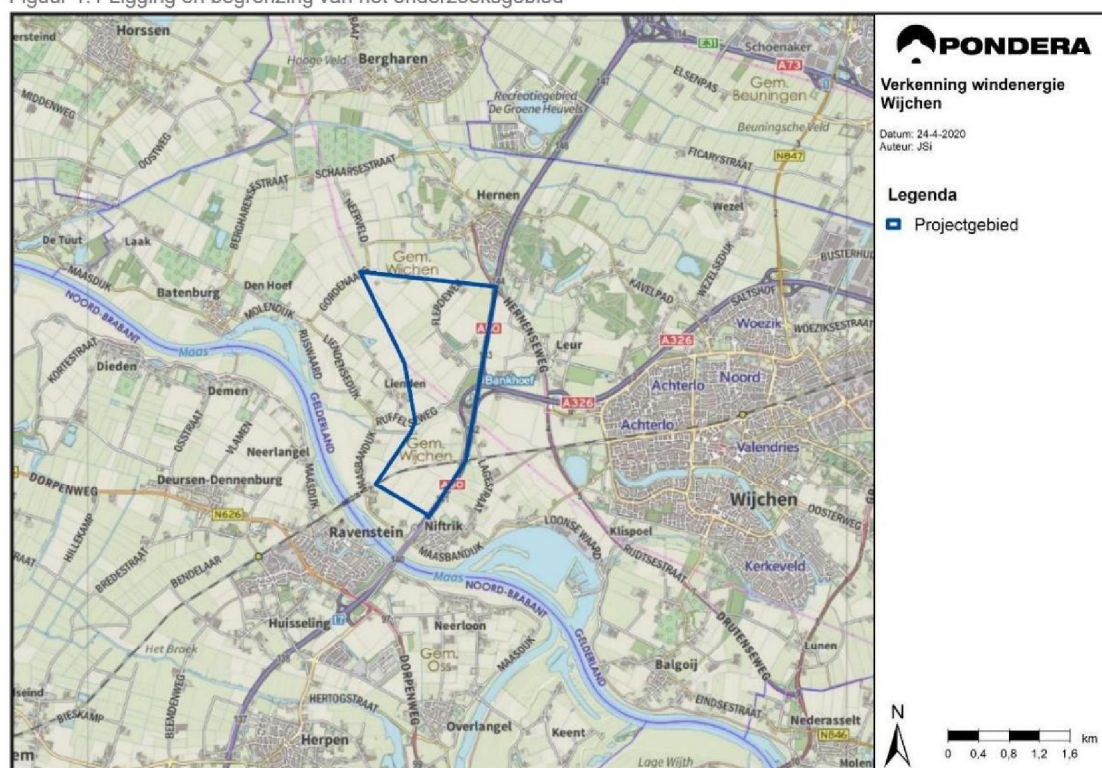
1.1 Aanleiding

Vereniging Windpark Wijchen-A50 en Energie Samen zijn voornemens om in samenwerking met de coöperatie Windunie in de gemeente Wijchen een windpark te realiseren. Om inzicht te krijgen in de haalbaarheid van het plaatsen van windturbines binnen het onderzoeksgebied, heeft Pondera in opdracht van Windunie een ruimtelijk-technische analyse van de beschikbare ruimte uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de milieutechnische haalbaarheid van windenergie in het onderzoeksgebied. In deze rapportage worden de resultaten van de analyse weergegeven en worden de mogelijkheden verkend voor de inrichting van het gebied.

1.2 Onderzoeksgebied

In Figuur 1.1 is het onderzoeksgebied weergegeven. Het onderzoeksgebied valt binnen de gemeente Wijchen in de provincie Gelderland. Het ligt ten westen van de A50 en ten noorden van de Maas. Het gebied bestaat overwegend uit agrarische percelen. Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied ligt het dorpje Hernen en aan de zuidzijde het dorpje Niftrik.

Figuur 1.1 Ligging en begrenzing van het onderzoeksgebied



1.3 Aanpak

1.3.1 Belemmeringen

Doel van deze studie is om voor het onderzoeksgebied de ruimtelijke mogelijkheden voor grootschalige windenergie inzichtelijk te maken. Middels een GIS¹-analyse is informatie verzameld over relevante gebiedskenmerken en bestaande functies die niet of moeilijk verenigbaar zijn met windenergie (potentiële belemmeringen). Gegevens zijn verzameld via de database van Pondera of vanuit online beschikbare bronnen².

Hierbij gaat het om de volgende aspecten:

- Woningen en bebouwing;
- Externe veiligheid en infrastructuur;
- Ecologie;
- Straalpaden, luchtvaart en radar;
- Archeologie;
- Cultuurhistorie.

In het onderzoeksgebied is de beschikbare ruimte voor windenergie bepaald. Dit is gedaan op basis van vuistregels en toets afstanden die volgen uit wet- en regelgeving, beleid en expert judgement. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen 'harde' en 'zachte' belemmeringen. Bij 'harde' belemmeringen is sprake van afstanden die afgeleid zijn van wet- en regelgeving en daarin opgenomen normen. Binnen deze afstanden is het lastiger (maar niet geheel onmogelijk) om windenergie te realiseren. Buiten deze afstanden kan, eventueel met beperkte maatregelen, worden voldaan aan de wettelijke eisen. Dit geldt bijvoorbeeld voor infrastructuur, risicovolle objecten en woningen. Zachte belemmeringen zijn belemmeringen die randvoorwaarden / aandachtspunten geven en waar combinatie met windenergie (in bepaalde gevallen) mogelijk is. Voor deze meer zachte belemmeringen is op basis van de aanwezige gebiedskenmerken in deze fase een (kwalitatieve) inschatting gemaakt van de risico's en aandachtspunten. Nader onderzoek in een volgende fase kan meer inzicht geven in de uiteindelijke randvoorwaarden. Deze technisch-ruimtelijke analyse heeft als doel om de mogelijkheden voor windenergie in beeld te brengen en waar verschillende keuzes ten aanzien van windenergie kunnen worden gemaakt.

1.3.2 Referentieturbine

Voor de meeste aspecten geldt dat de afmetingen van de windturbines bepalend zijn voor de (on)mogelijkheden voor windenergie in het onderzoeksgebied. Deze afmetingen zijn de afgelopen jaren steeds toegenomen. Dat heeft te maken met het feit dat het harder en constanter waait op grotere hoogtes en een grotere windturbine dus beter rendeeft. Een grotere rotor 'vangt' ook meer wind. De rijksoverheid heeft een subsidieregeling Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE++) beschikbaar gesteld waar duurzame energieprojecten aanspraak op kunnen maken. Deze subsidieregeling is zo ingericht dat vooral efficiënte projecten worden gehonoreerd.

Het voorgaande pleit ervoor om een zo groot mogelijke turbine als uitgangspunt te nemen, omdat ook verwacht mag worden dat in de komende jaren de afmetingen van windturbines verder toenemen. De

¹ Geographical Information Software; programma voor het verzamelen, analyseren en bewerken van ruimtelijke en project-specifieke gegevens.

² Er wordt onder andere gebruikt gemaakt van de volgende bronnen: Kadaster (BAG), Risicokaart.nl, Agentschap Telecom, Defensie, LVNL, provincie Gelderland en gemeente Wijchen.

grootst mogelijke windturbine die momenteel op de markt beschikbaar is heeft een tiphoogte van circa 250 meter. Gezien de focus op een grootst mogelijke opbrengst aan windenergie en een financieel haalbaar project, wordt er derhalve gekozen voor een referentieturbine met 170 meter rotordiameter en een ashoogte van 165 meter. Deze turbine-categorie representeert een van de grootst mogelijke windturbines die momenteel op de markt beschikbaar zijn en die naar verwachting financieel rendabel is op basis van SDE++ subsidie. De keuze voor deze referentieturbine leidt tot een worst-case benadering van de potentiële belemmeringen en mogelijkheden.

Tabel 1.1 Overzicht referentieturbine

Referentieturbine	Tiphoogte	Ashoogte	Rotordiameter
1	250 meter	165 meter	170 meter

1.3.3 Windturbine locaties

Na het inzichtelijk maken van de relevante milieuaspecten, zijn middels kansenskaarten potentieel kansrijke locaties geïdentificeerd voor de plaatsing van windturbines. Deze kansenskaarten met gebiedskenmerken en afstandscontouren maken duidelijk waar potentiële ruimte is en waar ruimtelijke belemmeringen gelden. Binnen de (vooronderstelde) beschikbare ruimte is vervolgens bepaald hoeveel windturbines er maximaal kunnen worden geplaatst binnen het onderzoeksgebied op basis van de volgende uitgangspunten:

1. Een onderlinge windturbineafstand van 4 x de rotordiameter (4D). Een minimale onderlinge windturbineafstand wordt aangehouden om de onderlinge beïnvloeding te beperken, zoals windafvang en zog³. Aan de ene kant treden hierdoor minder productieverliezen op en anderzijds bevordert dit de te verwachten levensduur van windturbines. Een minimale onderlinge windturbineafstand van 4D als vuistregel is een gebruikelijke afstand voor windturbines op land in Nederland. Het is bij nader onderzoek onder voorwaarden echter mogelijk hiervan beperkt af te wijken en de windturbines op iets kortere afstand van elkaar te plaatsen.
2. Gevoeligheidsanalyse afstanden tot infrastructuur, objecten en woningen. In het onderzoeksgebied geldt een relatief hoge verspreidingsgraad van woningen en het gebied wordt doorkruist door een spoorlijn en hoogspanningslijn. Daarom is het de moeite waard om te onderzoeken of er plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door, waar mogelijk minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.

Naast informatie over potentieel kansrijke locaties en het maximaal aantal windturbines is ook een inschatting gemaakt van de (maximale) opwekcapaciteit in opgesteld vermogen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is een korte inleiding gegeven met een beschrijving van de aanleiding van dit onderzoek en de gehanteerde methodiek. In hoofdstuk 2 wordt kort toegelicht welke uitgangspunten zijn gehanteerd voor het bepalen van de potentiële ruimtelijke belemmeringen. Vervolgens zijn in hoofdstuk 2 ook de voornaamste belemmeringen in kaart gebracht in het onderzoeksgebied. In hoofdstuk 3 wordt er op basis van de analyse potentieel kansrijke locaties geïdentificeerd voor de plaatsing van windturbines in het onderzoeksgebied.

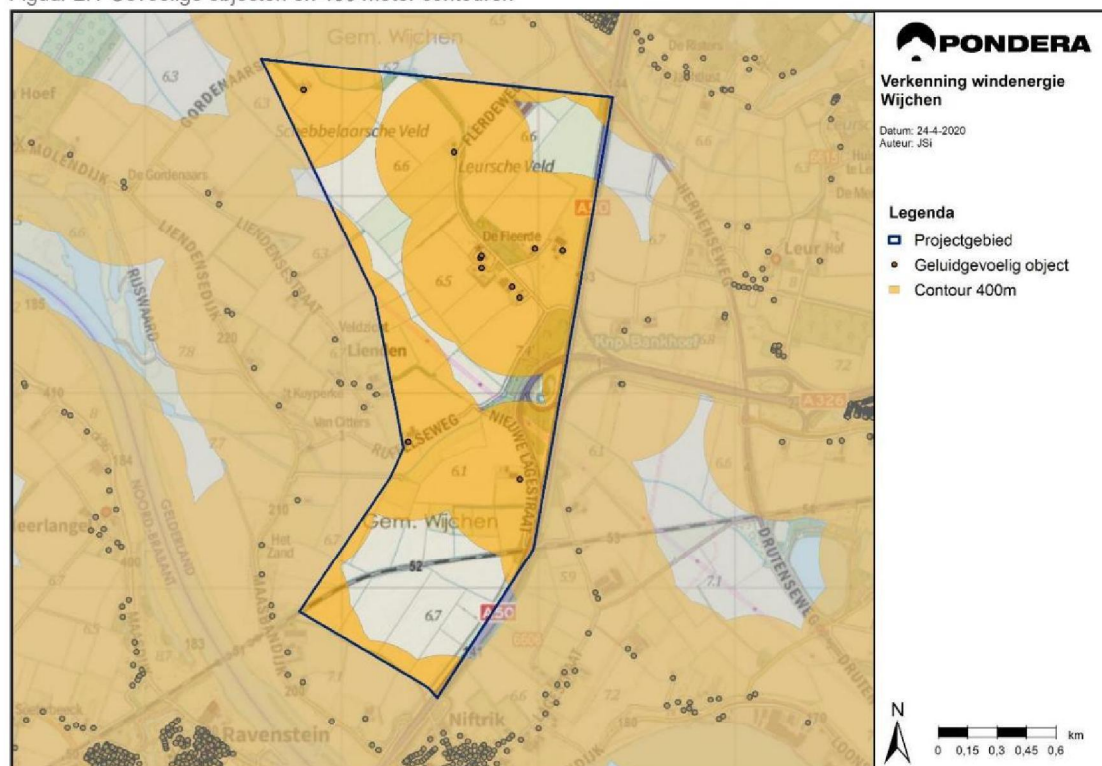
³ Afname van de windsnelheid en toename van de turbulentie achter de windturbine(bladen).

2 Ruimtelijke analyse

2.1 Hinder voor de leefomgeving

Windturbines kunnen hinder voor de leefomgeving veroorzaken in de vorm van geluid en slagschaduw. De mate van hinder is van verschillende factoren afhankelijk; voor een eerste verkenning van de mogelijkheden kan gebruik worden gemaakt van vuistregels. Een algemene vuistregel is dat een windturbine, met afmetingen vergelijkbaar met de referentieturbine, op een afstand van 400 meter van een geluidgevoelig object⁴ kan worden geplaatst. Buiten deze afstand kan er, eventueel met beperkte mitigerende maatregelen⁵, doorgaans aan de wettelijke normen⁶ voor windturbinegeluid worden voldaan. Grote windturbines produceren niet automatisch meer geluid dan een kleinere windturbine. De geluidproductie verschilt voornamelijk tussen verschillende type windturbines. Ook voor slagschaduw wordt in een dergelijke eerste fase doorgaans uitgegaan van de 400 meter toetsafstand, met name omdat geluid over het algemeen het bepalende aspect van de twee is. Voor slagschaduw kan doorgaans met toepassing van mitigatie (stilstandvoorziening en een minimale afstand van 400 meter) aan de wettelijke normen⁷ voor slagschaduw worden voldaan.

Figuur 2.1 Gevoelige objecten en 400 meter contouren



⁴ Een geluidgevoelige object zijn onder andere gevoelige gebouwen (zoals woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven), geluidgevoelige terreinen (zoals woonwagenvaandplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen). Zie ook: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/activiteitenbesluit/geluidgevoelige/>

⁵ Mitigerende maatregelen zoals een stilstandvoorziening, keuze voor een stiller windturbintype of het wijzigen van de instellingen van een windturbine om de bronsterkte te reduceren.

⁶ Lden = 47 dB en Lnight = 41 dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten.

⁷ Maximaal 17 dagen per jaar gedurende 20 minuten per dag slagschaduw op gevoelige bestemmingen.

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn de contouren om gevoelige objecten binnen en rondom het onderzoeksgebied weergegeven. De geluidgevoelige objecten zijn in beeld gebracht op basis van recente data van het Kadaster. Zoals te zien in de figuur is er in het onderzoeksgebied sprake van een lage concentratie van geluidgevoelige objecten, zoals woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen etc.

Om de exacte effecten van het windturbinegeluid en slagschaduw op een specifieke locatie in beeld te brengen, is nader onderzoek vereist. Dit gebeurt op basis van specifieke windturbineposities en – afmetingen. Een dergelijke exercitie kan in een latere fase worden uitgevoerd. Dit onderzoek is tevens noodzakelijk in het kader van het Activiteitenbesluit en geeft de wettelijk toegestane geluid- en slagschaduwcontouren weer van het specifiek aan te vragen windturbinetype, evenals mogelijke voorzieningen die zijn benodigd om de eventuele hinder te reduceren. In deze verkenning naar windenergie is nog geen sprake van een specifiek windturbinetype of uitgekristalliseerde opstellingen. Er zijn dan ook geen specifieke berekeningen uitgevoerd.

2.1.1 Molenaarswoningen

Molenaarswoningen zijn woningen die in tegenstelling tot gevoelige objecten onderdeel uitmaken van een windenergieproject en daarmee bij de 'inrichting' horen. Voor deze woningen geldt dat ze bij het windpark horen, zoals een agrariër die bij zijn/haar boerderij woont. Hier hoeft niet voldaan te worden aan de normen voor geluid en slagschaduw. Wel geldt dat er sprake dient te zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Aan het aanmerken van molenaarswoningen of bedrijfswoningen zijn tevens regels verbonden. Op grond van de wet en de jurisprudentie dient er tussen woning en inrichting (het windpark) een onderling technische, organisatorische en/of functionele binding te bestaan, dienen woning en inrichting in elkaars onmiddellijke nabijheid te zijn gelegen⁸ en dient er verband te zijn tussen het aantal turbines en aantal molenaarswoningen⁹. Verder heeft een recente uitspraak van de Afdeling Bestuursrecht van de Raad van State er toe geleid dat niet elke woning als molenaarswoning kan worden aangemerkt. De relatie tussen de betreffende molenaarswoningen en het windpark moet duidelijk en aantoonbaar aan de hiervoor genoemde voorwaarden voldoen. De aanwijzing van molenaarswoningen dient daarom zorgvuldig en per geval nader te worden onderzocht.

Of sprake is of kan zijn van molenaarswoningen zal op het niveau van een concreet project moeten worden bepaald. Om die reden wordt de mogelijkheid van molenaarswoningen niet verder meegenomen in de analyse. Wel is in Figuur 2.1 te zien dat in het onderzoeksgebied de woningdichtheid vrij laag is en er solitair gelegen woningen binnen het gebied aanwezig zijn. Wanneer binnen deze gebieden één of een aantal woningen als molenaarswoningen (ook wel 'woningen in de sfeer van de inrichting') worden aangemerkt, ontstaat er mogelijk meer ruimte voor de plaatsing van windenergie.

2.2 Externe veiligheid & Infrastructuur

Voor de afstanden van windturbines tot infrastructuur en overige externe veiligheidsobjecten is uitgegaan van de richtlijnen uit het Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW¹⁰, zie Tabel 2.1) en bijbehorende Handleiding Risicoberekening Windturbines¹¹.

⁸ zie ABRvS 14 november 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BY3038, r.o. 3.1 en ABRvS 16 september 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BJ7747, r.o. 2.3.3

⁹ Zie ABRvS, 19 december 2018, ECLI:NL:RVS:2018:4180

¹⁰ versie januari 2020

¹¹ versie oktober 2019

De afstanden betreffen generieke toets afstanden. Buiten de genoemde afstand is er in principe geen sprake van een (aanvullend) veiligheidsrisico. De praktijk leert dat windturbines soms geplaatst kunnen worden op kortere afstand dan de toetsingsafstand van objecten op basis van nader (veiligheids)onderzoek, mitigerende maatregelen en overleg met de eigenaar of beheerder van het object of de infrastructuur.

Tabel 2.1 Infrastructuur en overige objecten met bijbehorende toetsingsafstanden (conform HRW)

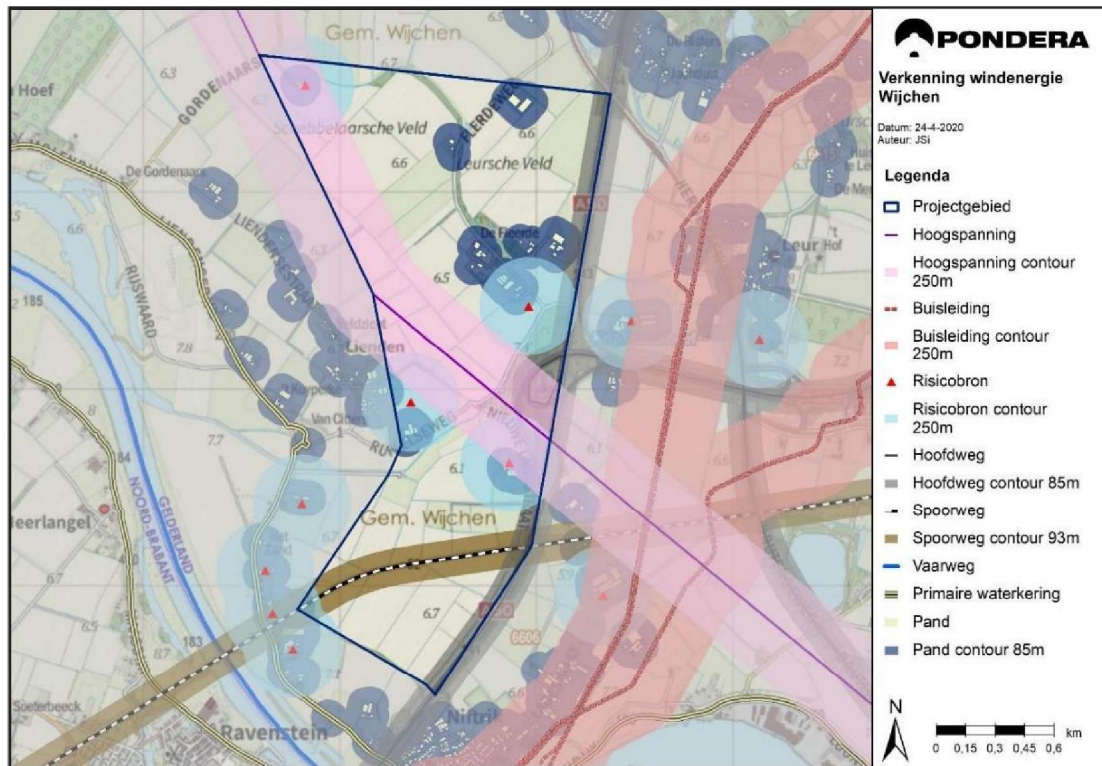
Object	Toetsingsafstand (in meter)	Richtlijn HRW
Hoogspanning	250 meter	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Buisleidingen	250 meter	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Kwetsbare objecten	250 meter	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Beperkt kwetsbare objecten	85 meter	Halve rotordiameter
Panden	85 meter	Halve rotordiameter
Risicobronnen	250 meter	Ashoogte + halve rotordiameter
Hoofdwegen	85 meter	Halve rotordiameter (vanaf rand van de weg)
Spoorwegen	93 meter	Halve rotordiameter + 7,85 meter (afgerond naar 8 meter)
Hoofdvaarwegen	85 meter	Halve rotordiameter (vanaf rand van de waterweg)
Primaire waterkeringen	250 meter vanaf kernzone	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental vanaf de kernzone
Secundaire waterkeringen	85 meter vanaf kernzone	Halve rotordiameter vanaf de kernzone

Voor kwetsbare objecten (woningen, ziekenhuizen, grote kantoren, scholen etc.) geldt dat het aanhouden van de 400 meter contour voor hinder (zie vorige paragraaf) voldoende is om aan de eisen uit de HRW te voldoen. Beperkt kwetsbare objecten worden indirect ook meegenomen in de analyse door een contour van een halve rotordiameter om elk pand te trekken.

Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. geeft een overzicht van de aanwezigheid van infrastructuur en overig relevante objecten in het onderzoeksgebied in relatie tot externe veiligheid. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich meerdere panden en risicobronnen¹² en de doorkruising van een hoogspanningslijn en spoorlijn. Het onderzoeksgebied wordt aan de oostzijde begrenst door de A50. Ten zuiden van het onderzoeksgebied ligt de primaire waterkering van de Maas.

Figuur 2.2 Externe veiligheid & Infrastructuur

¹² Het gaat om een drietal bovengrondse tanks met propaangas



2.3 Ecologie

Windturbines kunnen effect hebben op de ecologische waarden van natuurgebieden en op specifieke flora & fauna. De bescherming van natuur komt voort uit de Wet natuurbescherming. In deze verkenning is bepaald in hoeverre er ecologische waardevolle gebieden in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied aanwezig zijn en in hoeverre effecten op de waarden van deze gebieden te verwachten zijn. In een volgend stadium zal specifiekere moeten worden gekeken naar de effecten van windturbines op soorten (met name vogels en vleermuizen) die zich binnen en buiten het onderzoeksgebied bevinden. Deze natuurtoets zal moeten worden uitgevoerd op basis van specifieke turbineposities en afmetingen en op basis van gedetailleerde informatie over het voorkomen en gebiedsgebruik van soorten in het gebied.

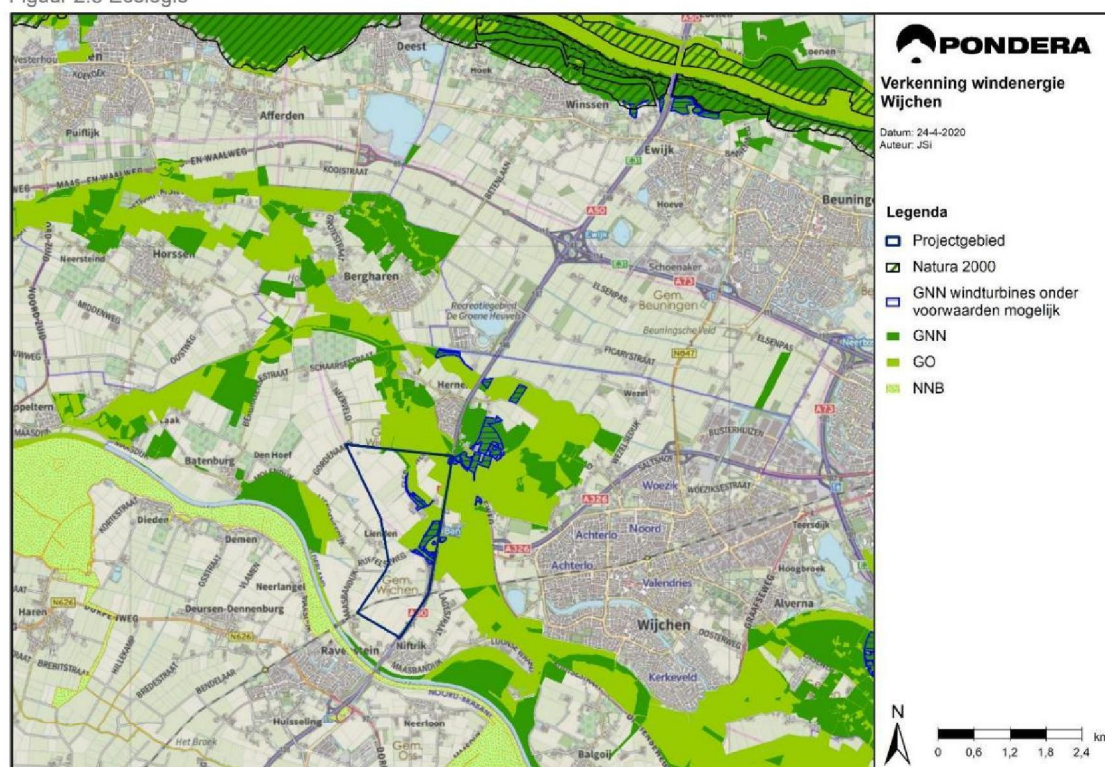
Natura 2000-gebieden kennen een beschermingsregime met een externe werking, dit betekent dat ook windturbines buiten deze gebieden van invloed kunnen zijn op de natuurlijke waarden waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. Zoals te zien in Figuur 2.3 liggen er geen Natura 2000-gebieden in de nabijheid van het onderzoeksgebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is de Rijntakken circa 6 kilometer afstand. Gezien de ruime afstand zal er naar verwachting geen significante negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van de voor dit gebied aangewezen soorten en habitattypen. In een vervolgfase zal nader onderzoek moeten worden gedaan naar de effecten van een specifieke windturbineopstelling op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Het Gelders Natuurnetwerk (GNN) is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland en bestaat uit bestaande en nieuwe natuurgebieden. Het heeft als doel om de specifieke kernkwaliteiten van de desbetreffende natuurgebieden te behouden en te versterken. Daarnaast heeft de Provincie Gelderland gebieden aangewezen die onder de Groene Ontwikkelingszone (GO) vallen. Hierbij gaat het om gebieden

met een andere bestemming dan natuur die ruimtelijk zijn vervlochten met het GNN. Het GO vormt onder ander ecologische verbinding zones tussen delen van het GNN.

Volgens artikel 2.39, onder a en b van de Omgevingsverordening Gelderland (vastgesteld op 31 maart 2021), kan een ruimtelijk plan binnen het Gelders Natuurnetwerk (GNN) een andere bestemming dan natuur alleen mogelijk maken indien er sprake is van groot openbaar belang en er voor de realisering daarvan geen reële alternatieven zijn. Daarnaast moeten negatieve effecten op de kernkwaliteiten en oppervlakte van het gebied en de ecologische samenhang binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd. Vergelijkbare regels gelden voor nieuwe grootschalige ontwikkelingen op gronden gelegen binnen de Groene Ontwikkelingszone (GO). De gebieden kennen geen externe werking.

Figuur 2.3 Ecologie



Voor de plaatsing van windturbines is een uitzondering gemaakt voor delen van het GNN waar de effecten op de kernkwaliteiten op voorhand als beperkt worden ingeschat (zie 'GNN windturbines onder voorwaarden mogelijk' in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Deze delen van het GNN liggen in zones langs Rijkswegen. Oprichting van windturbines is in deze delen van het GNN mogelijk als samen met de realisatie van de windturbines maatregelen worden getroffen die per saldo aantasting van de kernkwaliteiten van het GNN voorkomen. In dat saldo zijn vergroting van de oppervlakte natuur en versterking van de ecologische samenhang belangrijke randvoorwaarden.

Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. laat zien dat er voornamelijk langs de A50 en in het noorden van het onderzoeksgebied GNN en GO is gelegen. Tot slot ligt het onderzoeksgebied buiten provinciaal aangewezen weidevogelgebieden en rustgebieden voor winterganzen.

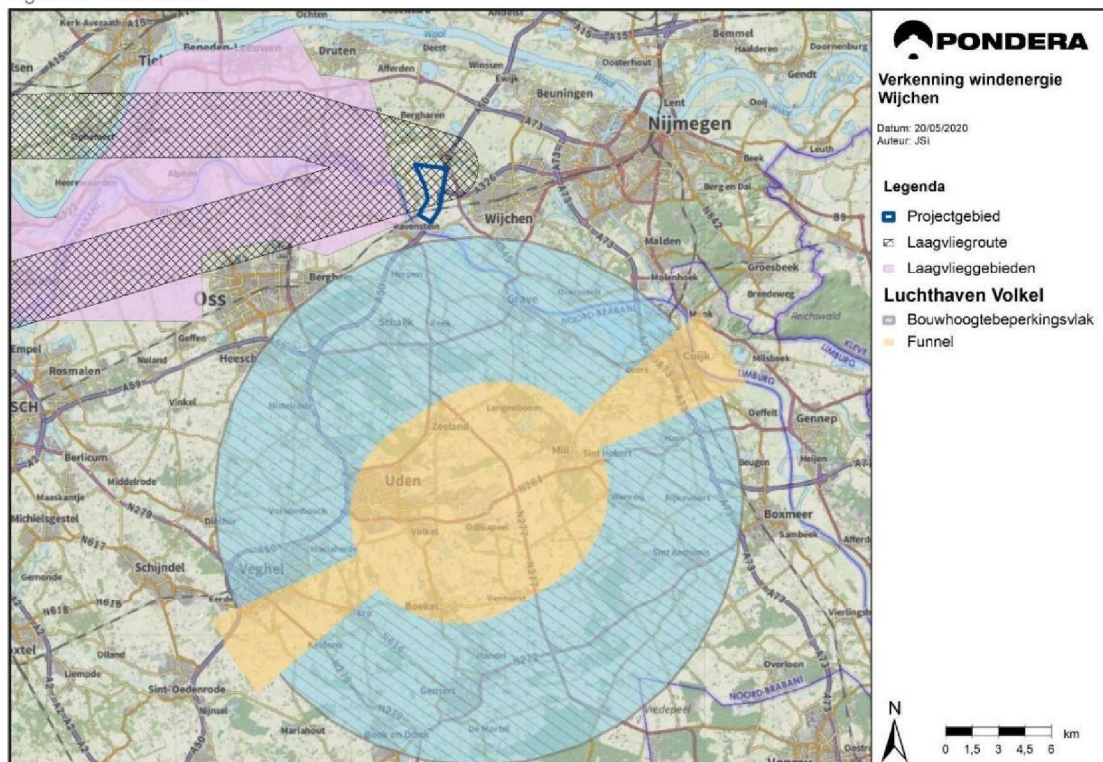
2.4 Luchtvaart en defensie

Figuur 2.4 geeft een overzicht van de relevante obstakel- of toetsingsvlakken en luchtvaartroutes met betrekking tot de luchtvaart rondom het onderzoeksgebied. Hiervoor is gebruik gemaakt van de ‘Viewer Hoogtebeperkingen Luchtvaart’ van RVO¹³. Het onderzoeksgebied ligt buiten de obstakelvlakken en opstijg- en aanvliegeroutes van burgerluchthavens, zweefvliegvluchthavens, helikopterluchthavens of militaire luchthavens. Het onderzoeksgebied ligt tevens buiten de obstakelvlakken en opstijg- en aanvliegeroutes van nabijgelegen luchthaven Volkel.

2.4.1 LVNL

Windturbines kunnen een verstorende werking hebben op Communicatie-, Navigatie- en Surveillance (CNS)-apparatuur van de luchtverkeersleiding. Het onderzoeksgebied ligt buiten de toetsingsvlakken die horen bij CNS-apparatuur van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Het dichtstbijzijnde CNS systeem is VDF Veldhoven. Er is daarom geen verder onderzoek nodig.

Figuur 2.4 Luchtvaart



2.4.2 Defensie

Laagvliegroutes en -gebieden

Een groot deel van het onderzoeksgebied overlapt met een laagvliegroute van Defensie. Figuur 2.4 geeft de globale ligging van de laagvliegroute weer. Deze laagvliegroute is niet planologisch beschermd, maar er wordt in de praktijk wel gebruik van gemaakt van deze vliegroute door de militaire vliegschool in

¹³ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/bouwhoogtebeperkingen>

Woensdrecht. Defensie geeft aan dat er geen juridische hoogtebeperkingen gelden voor windturbines in deze laagvliegroute. Wel wordt geadviseerd om bij Defensie in gesprek te gaan bij plaatsing van windturbines binnen deze zone.

Het laagvlieggebied Maas/Waal valt net buiten het onderzoeksgebied.

Defensieradar

Windturbines kunnen van invloed zijn op de goede werking van de radarsystemen van Defensie. In Nederland bevinden zich zeven radarposten met militaire of civiele functies. Plannen voor windenergie binnen een afstand van 75 kilometer van een radarpost moeten door TNO worden getoetst en vervolgens ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van Defensie. Het onderzoeksgebied bevindt zich binnen de toetsingsvlakken van de radarposten Volkel, Herwijnen, Soesterberg en Nieuw Milligen. Een toetsing van TNO zal uit moeten wijzen of het daadwerkelijke effect op de radars aanvaardbaar is. Het feit dat het onderzoeksgebied binnen vier toetsingsvlakken van radarposten valt, heeft als voordeel dat de radarverstoring van één post mogelijk door de dekking van een andere post kan worden ondervangen. Een hoger aantal posten betekent doorgaans een hogere kans op acceptatie door Defensie. Alhoewel een onaantvaardbare radarverstoring een uitsluitingsfactor kan zijn, wordt in dit stadium Defensieradar meegenomen als een aandachtspunt. Bovendien zijn er mogelijkheden voor handen om de radarverstoring te mitigeren, door het aanpassen van het windturbinetype, de opstelling of de afmetingen.

2.5 Cultuurhistorie & Archeologie

2.5.1 Cultuurhistorie

In deze verkenning is voor het aspect cultuurhistorie gekeken naar de aanwezigheid van Rijksmonumenten en Rijksbeschermden dorps- en stadsgezichten en relevante aspecten en gebieden uit de Cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Gelderland¹⁴.

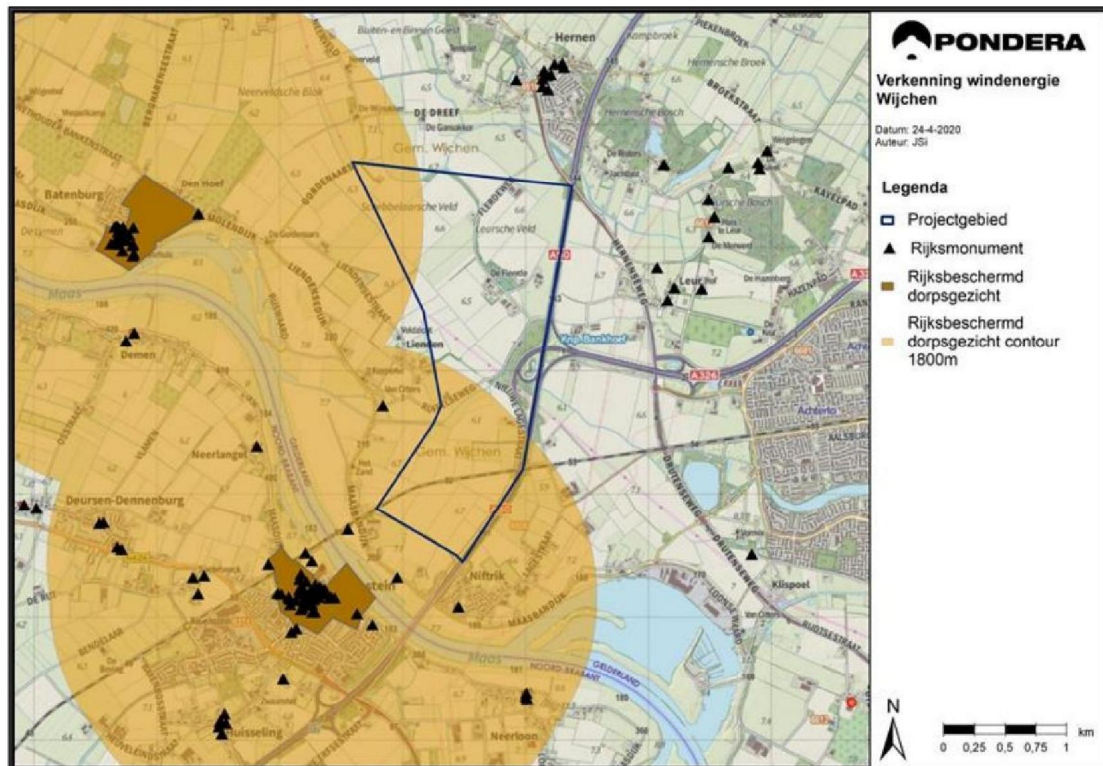
Figuur 2.5 geeft de verschillende Rijksmonumenten en Rijksbeschermden dorps- en stadsgezichten weer. Binnen het onderzoeksgebied liggen geen Rijksmonumenten of Rijksbeschermden gezichten. De dichtstbijzijnde Rijksbeschermden gezichten buiten het onderzoeksgebied zijn dorpsgezichten Ravenstein en Batenburg. De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed¹⁵ (RCE) adviseert een afstand tot windturbines van 1.800 meter, zodat het contrast tussen de windturbines en het beschermden dorpsgezicht wordt afgezwakt. Dit is geen voorgeschreven norm en vormt daarom geen 'harde belemmering', echter wel een belangrijk aandachtspunt.

Tot slot geeft de Cultuurhistorische waardenkaart van Gelderland geen overige en relevante cultuurhistorische waarden aan binnen het onderzoeksgebied.

Figuur 2.5 Rijksmonumenten en Rijksbeschermden stad- en dorpsgezichten

¹⁴ <https:// gelderland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2cc6fb09cfc24a8d8a923867ecf57d7c>

¹⁵ <https://erfgoedenruimte.nl/energie/windenergie>



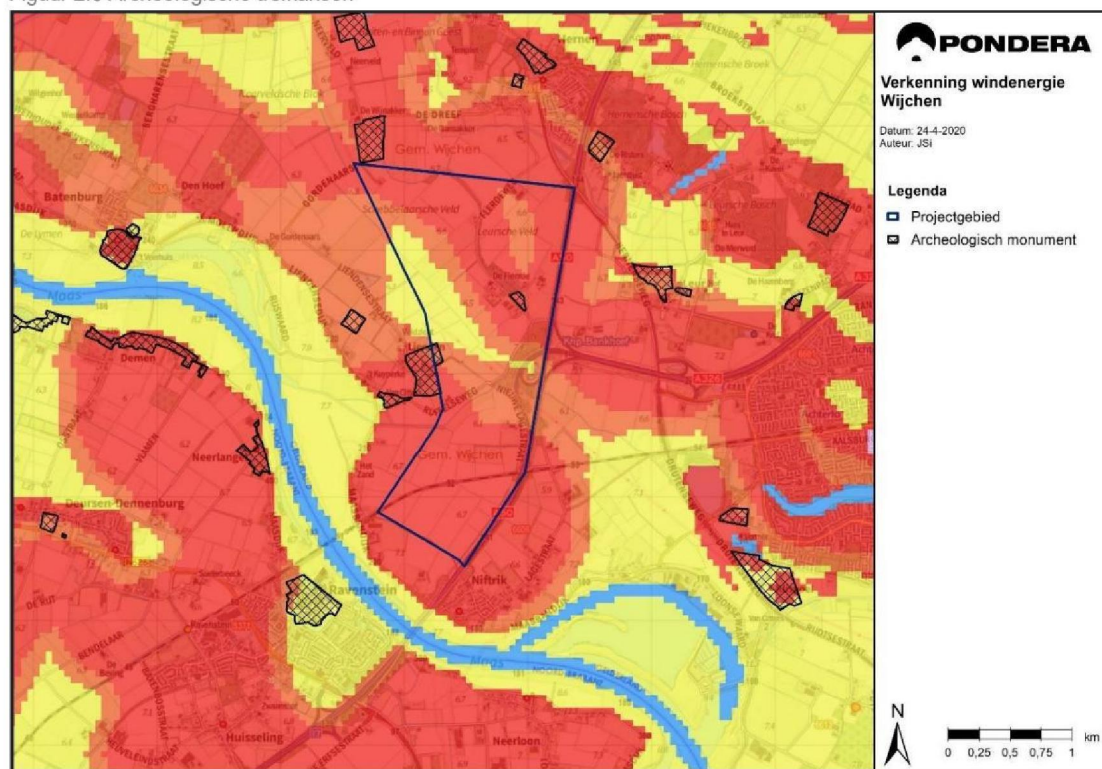
Bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

2.5.2 Archeologie

Voor het aspect archeologie is de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geraadpleegd¹⁶. De AMK bevat informatie over archeologische monumenten, waaronder wettelijk beschermde monumenten. De IKAW laat voor heel Nederland zien hoe groot de 'trefkans' is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. In Figuur 2.6 is een uitsnede van de AMK en IKAW weergegeven. Zoals te zien op de kaart heeft een aanzienlijk gedeelte van het onderzoeksgebied een middelhoge (oranje) of hoge trefkans (rood) op archeologische waarden. Verder liggen er in het westen en noordoosten van het onderzoeksgebied een tweetal archeologische monumenten.

¹⁶ <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/archeologie-in-nederland-amk-en-ikaw>

Figuur 2.6 Archeologische trefkansen



Bron: AMK en IKAW (bewerking door Pondera)

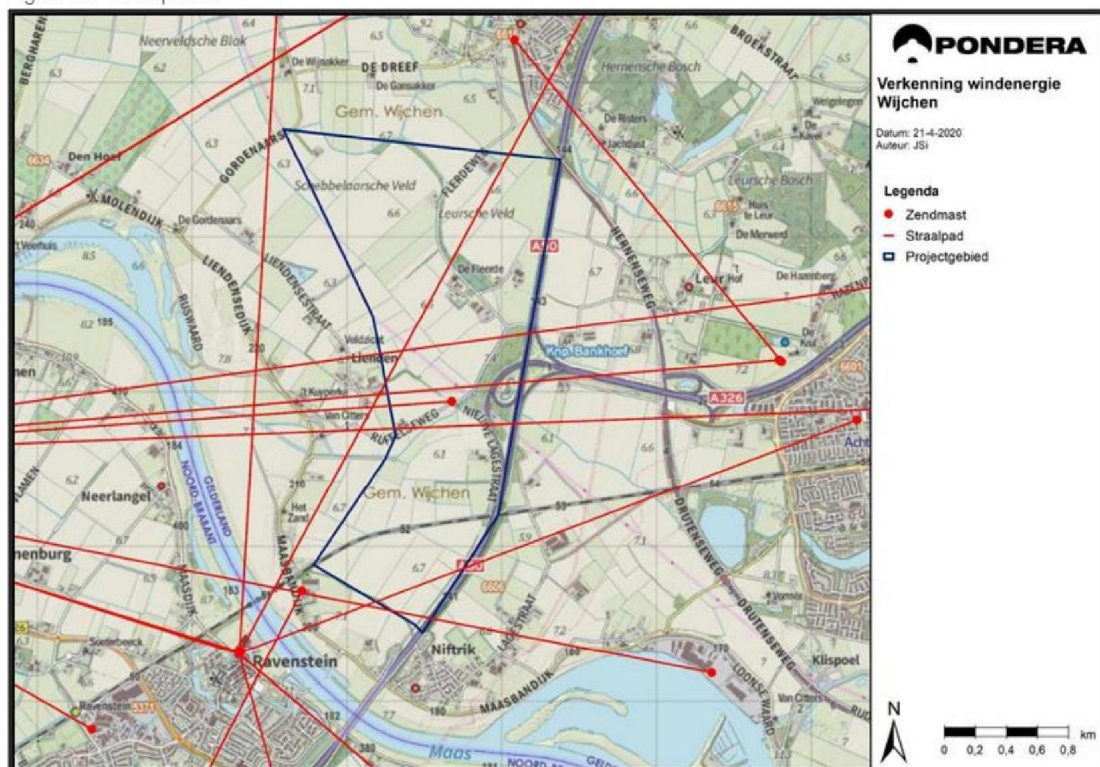
Over het algemeen kan het thema archeologie beschouwd worden als een relatief zachte belemmering. In de uitvoeringsfase kan doorgaans goed rekening worden gehouden met eventuele archeologische waarden door het verplaatsen van een windturbine, zodat de archeologische vindplaats of object niet wordt aangetast, of door het onder professionele begeleiding opgraven van het betreffende object.

2.6 Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waartussen transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen plaatsvindt. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan. Dat betekent dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De aanwezigheid van windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden verstoren of verzwakken. Er is sprake van een effect op straalpaden indien de mast van een windturbine in een straalpad wordt geplaatst, of wanneer er wiekoverdraai met het straalpad plaatsvindt. In het laatste geval is er alleen sprake van een effect als de hoogte van het straalpad tussen de tiphoogte en tiplaatte van de windturbine bevindt.

Via Agentschap Telecom is op 21 april 2020 een overzicht ontvangen van de zendmasten en straalpaden die momenteel in de omgeving zijn vergund. In Figuur 2.7 zijn de aanwezige zendmasten en straalpaden in en rondom het onderzoeksgebied weergegeven.

Figuur 2.7 Straalpaden



Bron: Agentschap Telecom

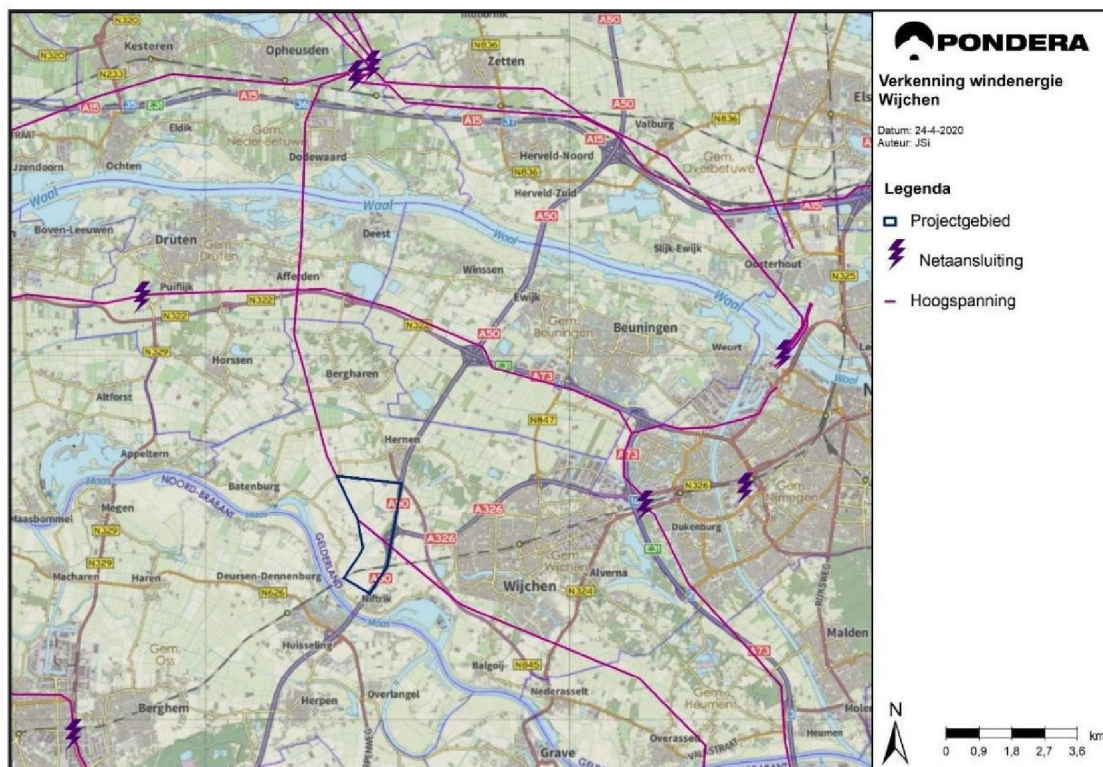
Indien plannen voor windturbines op een locatie nader uitgewerkt worden, dient uitgezocht te worden of er daadwerkelijk verstoring van het signaal optreedt. Hierbij dient tevens onderzocht te worden of het betreffende straalpad planologisch beschermd is.

Overigens blijkt uit ervaring bij eerdere windenergieprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalverbindingen door windturbines te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door kleine verschuivingen in de positionering van windturbines of door toevoeging van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden. Dit aspect wordt daarom als aandachtspunt meegenomen in deze analyse.

2.7 Netaansluiting

Voor de economische haalbaarheid van een windpark vormen de kosten van netaansluiting doorgaans een aandachtspunt. De afstand tot een netaansluitingspunt in relatie tot de omvang van het windpark kan bepalend zijn voor de businesscase. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** laat zien dat er in en rondom het onderzoeksgebied diverse potentiële netaansluitingspunten aanwezig zijn. De aanwezigheid van een potentieel netaansluitingspunt wil niet zeggen dat er ook daadwerkelijk capaciteit beschikbaar is. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor netaansluiting en capaciteit kan er voor de potentiële windenergielocaties contact worden opgenomen met de netbeheerder.

Figuur 2.8 Netaansluiting



2.8 Samenvatting ruimtelijke belemmeringen

Op basis van het voorgaande is in de volgende tabel per relevant aspect voor dit onderzoeksgebied beschreven welk criterium wordt gehanteerd, waar dat criterium op is gebaseerd (bron) en de eventueel gehanteerde effectafstanden voor deze technisch-ruimtelijke analyse.

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen 'hardere' en 'zachtere' belemmeringen. Bij 'harde' belemmeringen is sprake van afstanden die afgeleid zijn van wet- en regelgeving en daarin opgenomen normen. Binnen deze afstanden is het lastiger (maar niet geheel onmogelijk) om windenergie te realiseren. Buiten deze afstanden kan, eventueel met beperkte maatregelen, worden voldaan aan de wettelijke eisen. Dit geldt voor infrastructuur, risicovolle objecten en woningen.

Zachte belemmeringen zijn belemmeringen die randvoorwaarden / aandachtspunten geven en waar combinatie met windenergie (in bepaalde gevallen) mogelijk is. Nader onderzoek in een volgende fase kan meer inzicht geven in de uiteindelijke randvoorwaarden. Nader onderzoek van zachtere belemmeringen kan echter ook resulteren in uitsluiting van windenergie op bepaalde locaties.

Tabel 2.2 Overzicht relevante hardere en zachtere belemmeringen voor onderzoeksgebied Wijkchen-A50

Aspect	Hard of zacht	Bron	Criterium	Effectafstand
Geluid	Hard	Activiteiten-besluit	Voor geluidgevoelige objecten ¹⁷ : L _{den} = 47 dB; L _{night} = 41 dB.	400 meter
Slagschaduw	Hard	Activiteiten-regeling	Voor gevoelige objecten ¹⁸ op minder dan 12x de rotordiameter die meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw ondervinden.	400 meter
Panden	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter	85 meter
Buisleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	250 meter
Risicobronnen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	250 meter
Hoogspanningsleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	250 meter
Hoofdwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter	85 meter
Spoorweg	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter + 7,85 meter	93 meter
Primaire waterkering	Hard	Keur waterschap	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental vanaf de kernzone	250 meter vanaf kernzone
Radar defensie	Zacht	Regeling algemene regels ruimtelijke ordening	Toetsingsverplichting voor locaties binnen afstand van 75 kilometer van radarinstallaties. Kan uiteindelijk wel een hard uitsluitingscriterium zijn, maar dat kan pas worden bepaald na een berekening van TNO.	75 kilometer (toetsingsverplichting)
Natura 2000	Zacht	Wnb	Significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen	-
GNN en GO	Zacht	Omgevingsverordening Gelderland	Significante effecten op wezenlijke kenmerken en kernwaarden natuurgebied	-
Archeologie	Zacht	Beleidswaarden archeologie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Rijksbeschermd gezichten	Zacht	RCE	1.800 meter van beschermde dorps- of stadsgezichten (adviesafstand)	1.800 meter
Rijksmonumenten	Zacht	RCE	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Straalpaden	Zacht	Agentschap Telecom	Halve rotordiameter	85 meter
Netaansluiting	Zacht	TenneT en Hoogspanningsnetk aart	Afstand tot netaansluitingspunt kan bepalend zijn voor de businesscase van een windpark	-

¹⁷ Geluidgevoelige objecten zijn woningen, maar ook onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven

¹⁸ Ook voor slagschaduw hanteren we dezelfde gevoelige objecten als die voor geluid, dus woningen, onderwijsgebouwen, etc.

3 Potentie windenergie

In dit hoofdstuk zijn de kansrijke locaties voor windenergie in onderzoeksgebied Wijchen-A50 in beeld gebracht op basis van voorgaande ruimtelijk-technische analyse. Vervolgens wordt aangegeven hoeveel windturbines er maximaal in het onderzoeksgebied kunnen worden geplaatst op basis van de uitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 1.3. Daarnaast wordt een indicatie van het opgesteld vermogen gegeven.

3.1 Harde belemmeringen en plaatsingsmogelijkheden voor windenergie

In Figuur 3.1 zijn potentieel kansrijke locaties voor de plaatsing van windturbines in het onderzoeksgebied weergegeven. Alle gebieden waar volgens de figuur windenergie mogelijk is vallen buiten de 'hardere' belemmeringen zoals beschreven in Tabel 2.2. Binnen deze hardere belemmeringen en bijbehorende effectafstanden is het lastiger, maar niet geheel onmogelijk, om windenergie te realiseren. Uiteindelijk is het een kwestie van maatwerk, waarbij er bijvoorbeeld door toepassing van stillere windturbines, stilstandvoorzieningen, veiligheidsmaatregelen of andere mitigerende maatregelen eventueel een minder grote afstand tot woningen en infrastructuur kan worden aangehouden.

Figuur 3.1 Harde belemmeringen en kansrijke locaties voor windenergie



Voor het bepalen van het maximaal aantal te plaatsen windturbines in het onderzoeksgebied zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In principe binnen de gebieden waar volgens Figuur 3.1 windenergie mogelijk is;
 - Gevoeligheidsanalyse of plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.

- Onderlinge windturbineafstand van circa 4 keer de rotordiameter;

In onderzoeksgebied Wijchen-A50 is op basis van voorgaande ruimtelijk-technische analyse plaatsingsmogelijkheden voor maximaal 7 windturbines met afmetingen zoals weergegeven in Tabel 1.1. Dit komt overeen met een opgesteld vermogen van circa 28 tot 42 Megawatt (MW). De mogelijkheden voor windenergie zijn hoofdzakelijk aanwezig in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied aan beide weersijden van de spoorlijn en in het noorden van het onderzoeksgebied.