

720054  
09 september 2020

**Verkenning windenergie  
Kromme Rijnstreek**

Gemeente Houten, Bunnik,  
Wijk bij Duurstede en  
Utrechtse Heuvelrug

Definitief





Duurzame oplossingen in  
energie, klimaat en milieu

Postbus 579  
7550 AN Hengelo  
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Verkenning windenergie Kromme Rijnstreek
Soort document	Definitief
Datum	
09 september 2020	
09 juli 2020	
09 september 2020	
09 juli 2020	
Projectnummer	720054
Opdrachtgever	Gemeente Houten, Bunnik, Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug
Auteur	Joost Sissingh, Pondera Consult
Vrijgave	Paul Janssen, Pondera Consult



# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Projectgebied	1
1.3	Aanpak	2
1.4	Leeswijzer	4
<b>2</b>	<b>Ruimtelijke analyse</b>	<b>5</b>
2.1	Ruimtelijke ontwikkelingen	5
2.2	Hinder voor de leefomgeving	6
2.3	Externe veiligheid & Infrastructuur	8
2.4	Ecologie	9
2.5	Luchtvaart en defensie	12
2.6	Cultuurhistorie & Archeologie	14
2.7	Overige belemmeringen	18
2.8	Netaansluiting	22
2.9	Samenvatting ruimtelijke belemmeringen	22
<b>3</b>	<b>Potentie windenergie</b>	<b>25</b>
3.1	Harde belemmeringen en plaatsingsmogelijkheden windturbines	25
3.2	Indicatie elektriciteitsopbrengst	31
<b>4</b>	<b>Analyse kleine windturbines</b>	<b>32</b>



# 1 INLEIDING

## 1.1 Aanleiding

Vanuit de Regionale Energiestrategie U16 lijkt er een potentie voor windenergie in de Kromme Rijnstreek te liggen. De Kromme Rijnstreek bestaat uit de gemeenten Utrechtse Heuvelrug, Houten, Bunnik en Wijk bij Duurstede. Omdat deze gemeenten ook op andere vlakken al met elkaar samenwerken willen ze gezamenlijk de mogelijkheden voor windenergie verkennen. Om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van windenergie binnen en rondom het gebied, heeft Pondera een ruimtelijk-technische analyse van de beschikbare ruimte uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de milieutechnische haalbaarheid van windenergie in het projectgebied. In deze rapportage worden de resultaten van de analyse weergegeven en wordt een voorstel gedaan voor mogelijke inrichtingen van het gebied.

Deze analyse zal worden gedaan op basis van dezelfde referentie windturbine zoals gehanteerd in de analysekaarten van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie. Aanvullend is gevraagd om een beknopte analyse van de mogelijkheden van kleine windturbines (< 20 meter) op boerenerven en industrieterreinen en de landschappelijke consequenties daarvan op te nemen in deze verkenning.

### Kader 1.1 Doel en afbakening verkenning

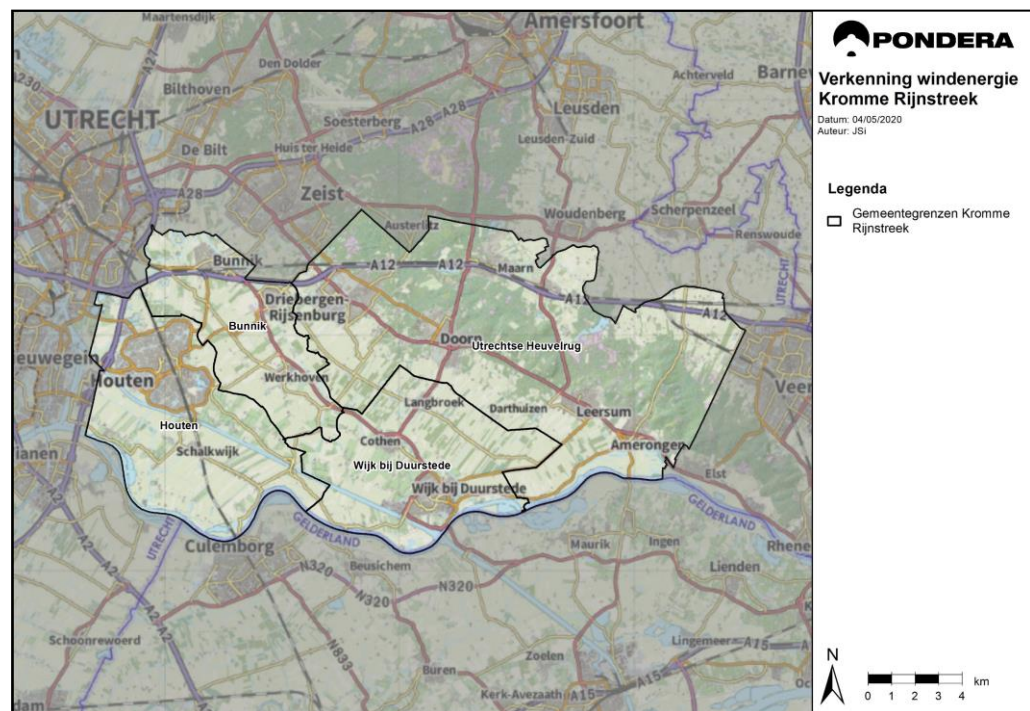
Dit rapport is een ruimtelijk-technische verkenning en heeft als doel de Kromme rijngemeenten een beeld te geven van de mogelijkheden voor windenergie in de Kromme Rijnstreek en directe omgeving. Deze verkenning geeft, op basis van bepaalde uitgangspunten, aan waar de mogelijkheden liggen voor windenergie. Er worden in deze verkenning geen zoekgebieden voor windenergie vastgesteld of overige beleidskeuzes gemaakt.

## 1.2 Projectgebied

In Figuur 1.1 is projectgebied Kromme Rijnstreek en de verschillende gemeenten weergegeven<sup>1</sup>. Het projectgebied ligt ten zuidoosten van de stad Utrecht en wordt doorkruist door de Kromme Rijn en het Amsterdam-Rijnkanaal en aan de zuidkant begrenst door de Lek. In de analyse zal ook over de gemeentegrenzen heen worden gekeken en zal er specifiek worden gefocust op aansluiting van windenergie bij snelwegen en hoofdvaarwegen.

<sup>1</sup> Van de gemeente Utrechtse Heuvelrug is het hele grondgebied meegenomen in deze analyse, ondanks dat de noordoostelijke zijde van deze gemeente eigenlijk niet tot de Kromme Rijnstreek behoort.

Figuur 1.1 Projectgebied Kromme Rijngemeenten



## 1.3 Aanpak

### Belemmeringen

Doel van deze studie is om voor dit projectgebied de ruimtelijke mogelijkheden en belemmeringen voor grootschalige windenergie inzichtelijk te maken. Middels een GIS<sup>2</sup>-analyse is informatie verzameld over relevante gebiedskenmerken en bestaande of toekomstige functies die niet of moeilijk verenigbaar zijn met windenergie (potentiële belemmeringen). Gegevens zijn verzameld via de database van Pondera of vanuit online beschikbare bronnen<sup>3</sup>.

Hierbij gaat het om de volgende aspecten:

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

In het projectgebied is de beschikbare ruimte voor windenergie bepaald. Dit is gedaan op basis van vuistregels en toetsafstanden 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

<sup>2</sup> Geographical Information Software; programma voor het verzamelen, analyseren en bewerken van ruimtelijke en project-specifieke gegevens.

<sup>3</sup> Er wordt onder andere gebruikt gemaakt van de volgende bronnen: Kadaster (BAG), Riscokaart.nl, Agentschap Telecom, Defensie, LVNL, provincie Utrecht en Kromme Rijngemeenten.



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 (geluid- en slagschaduwregelgeving). 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 gemaakt kunnen worden.

### Referentie windturbine

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 rendeert. 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.

Op verzoek van de Kromme Rijngemeenten wordt deze analyse uitgevoerd op basis van dezelfde referentie windturbine (Vestas V150) zoals gehanteerd in de analysekaarten van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie. De afmetingen zijn weergegeven in Tabel 1.1.

Deze windturbine-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 conservatieve benadering van de potentiële belemmeringen en mogelijkheden.

**Tabel 1.1** Overzicht referentie windturbine (Vestas V-150)

	Tiphoogte	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen
Referentieturbine	241 meter	166 meter	150 meter	5,6 MW

### Windturbineposities

Na het inzichtelijk maken van de relevante milieuaspecten, zijn middels kanskaarten potentieel kansrijke locaties geïdentificeerd voor plaatsing van windturbines. Deze kanskaarten met gebiedskenmerken en afstandscontouren maken duidelijk waar potentiële ruimte is en waar ruimtelijke belemmeringen gelden. Binnen de (vooronderstelde) beschikbare ruimte zijn vervolgens voorbeeldopstellingen ingetekend 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 zog<sup>4</sup>. 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. Maximale invulling van windenergie binnen het projectgebied. Er wordt een indicatie gemaakt van het maximaal aantal mogelijke windturbineposities binnen de vooronderstelde beschikbare ruimte van het projectgebied.
3. Aansluiting met grootschalige infrastructuur. Het ontwerp-RES U16 ziet potentie voor windenergie langs grootschalige infrastructuur (rijkswegen A2, A12, A27, A28; Amsterdam Rijnkanaal en Merwedekanaal; en spoor). Daarom wordt er in deze stap aangegeven waar de mogelijkheden liggen voor de aansluiting van windenergie bij grootschalige infrastructuur binnen de Kromme Rijngemeenten, waaronder de A12, A27, spoorlijnen en het Amsterdam-Rijnkanaal.

Naast informatie over potentieel kansrijke locaties is ook een inschatting gemaakt van maximaal op te stellen vermogen en elektriciteitsopbrengst. Bovendien wordt er een indicatie gegeven van mogelijke aandachtspunten bij de verdere ontwikkeling van windenergie.

## 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 projectgebied. In hoofdstuk 3 wordt er een voorbeeldopstelling uitgewerkt en de verschillende aandachtspunten beschreven. Hoofdstuk 4 geeft een beknopte analyse van de mogelijkheden en landschappelijke inpassing van kleine windturbines (< 20 meter) op boerenerven en industrieterreinen.

<sup>4</sup> Afname van de windsnelheid en toename van de turbulentie achter de windturbine(bladen).

## 2 RUIMTELIJKE ANALYSE

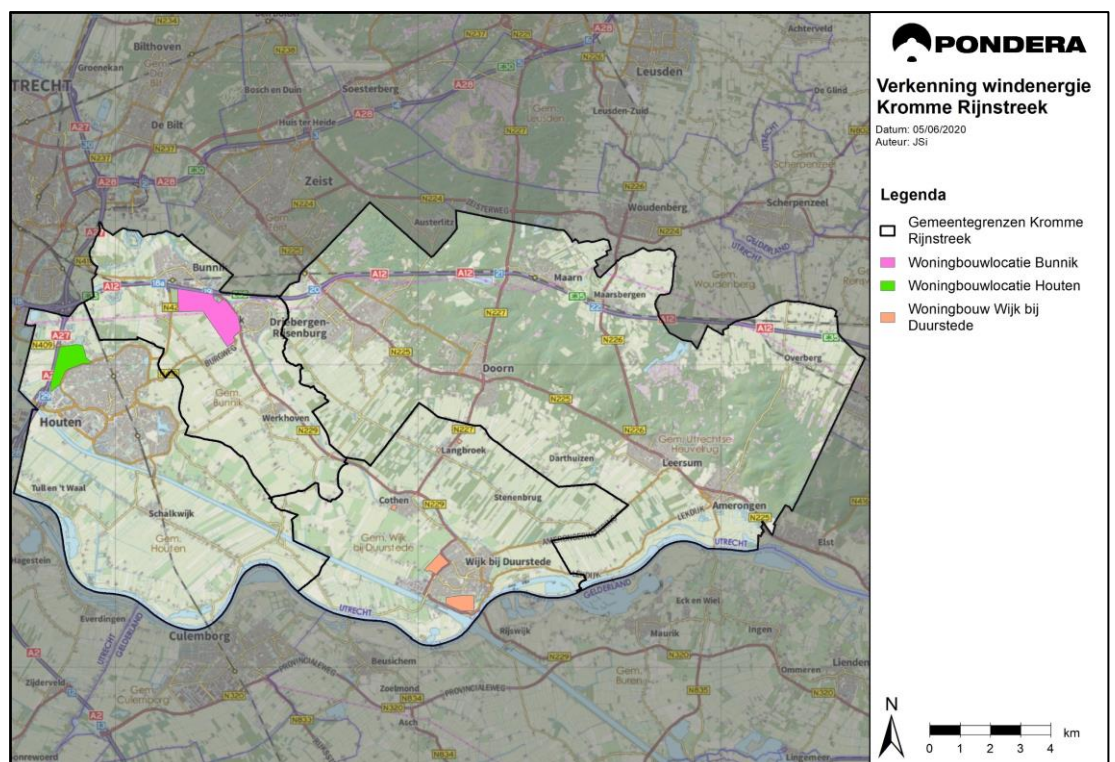
### 2.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

De Kromme Rijngemeenten hebben aangegeven om rekening te houden met mogelijke toekomstige ontwikkelingen binnen het projectgebied, waaronder voornamelijk mogelijke woningbouwlocaties. Hieronder volgt een beknopt overzicht (zie ook Figuur 2.1):

- Woningbouwlocaties gemeente Wijk bij Duurstede (vastgelegd in de Omgevingsvisie stedelijk gebied);
- Woningbouwlocatie Bunnik Zuid en Odijk West;
- Woningbouwlocatie Houten Noordwest (een van de prioritare deelgebieden in de Ontwerp Ruimtelijke Koers Houten)<sup>5</sup>;
- Windpark Goyerbrug (zie paragraaf 2.7.1);
- Zonneparken in ontwikkeling.

De realisatie van bovengenoemde woningbouwlocaties zijn nog onzeker en worden daarom meegenomen als aandachtspunt meegenomen in deze verkenning.

Figuur 2.1 Woningbouw ontwikkelingen Kromme Rijnstreek



<sup>5</sup> Overige woningbouwlocaties in de Ruimtelijke Koers zijn gelegen in het midden van de stad en daarom niet relevant voor onderhavige analyse.

### Zonneparken in ontwikkeling

Binnen de Kromme Rijngemeente zijn enkele zonneparken in ontwikkeling (in aanbouw, vergund of in voorbereiding) of gerealiseerd. De ontwikkeling van zonneparken hoeft niet te worden gezien als een belemmering voor windenergie. Sterker nog, windenergie en zonne-energie vullen elkaar goed aan. Er kan gebruik worden gemaakt van dezelfde netaansluiting, wat voordelig kan zijn voor de businesscase. Tevens geeft de combinatie van windenergie en zonne-energie een meer continue elektriciteitsproductie. Het waait meestal harder meestal harder als de zon minder schijnt en andersom. Dit geeft voordelen voor de netbeheerder. Daarom vormen de zonneparken in ontwikkeling geen 'harde' belemmering, maar een aandachtspunt.

## 2.2 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 object<sup>6</sup> kan worden geplaatst. Buiten deze afstand kan er, eventueel met beperkte mitigerende maatregelen, doorgaans aan de normen<sup>7</sup> 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 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 (en een minimale afstand van 400 meter) aan de normen<sup>8</sup> voor slagschaduw worden voldaan.

In Figuur 2.2 zijn de contouren om gevoelige objecten binnen en rondom het projectgebied weergegeven. De geluidgevoelige objecten zijn in beeld gebracht op basis van recente data van het Kadaster. Bovendien zijn om de woningbouwontwikkelingen uit Figuur 2.1 contouren van 400 meter getrokken. Zoals te zien in de figuur is er in het projectgebied sprake van een hoge mate van verspreiding van woningen en lintbebouwing in het buitengebied.

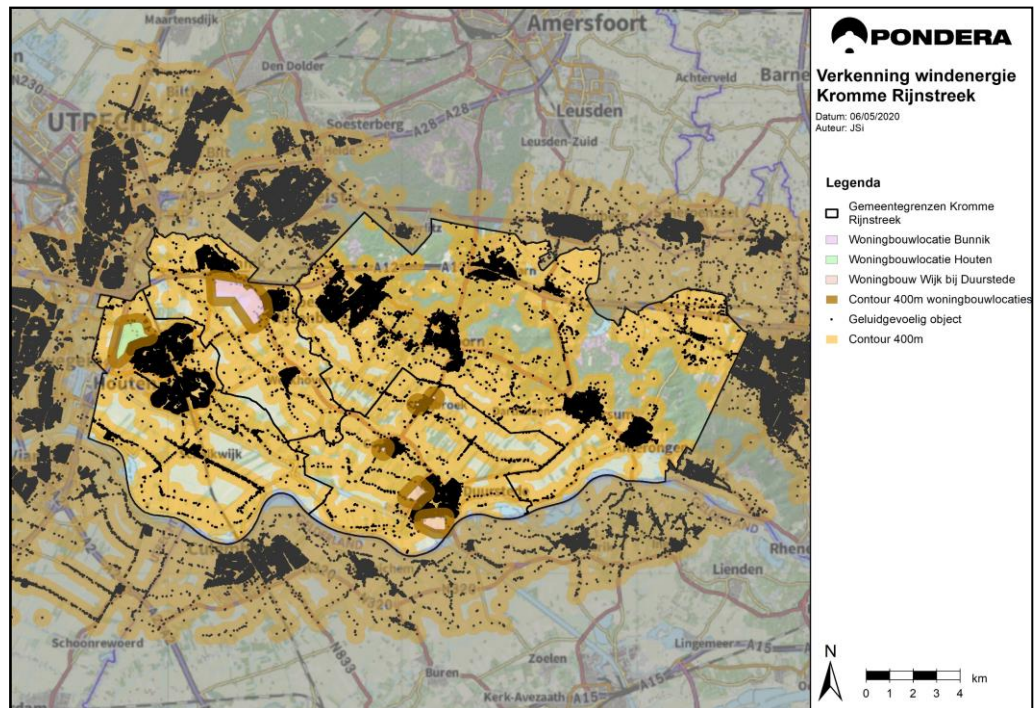
<sup>6</sup> Geluidgevoelige objecten zijn onder andere gevoelige gebouwen (zoals woningen onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven), geluidgevoelige terreinen (zoals woonwagendstandplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen). Zie ook: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/activiteitenbesluit/geluidsgevoelige/>

<sup>7</sup> Lden = 47 dB en Lnight = 41 dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten. Lden staat voor Level day-evening-night en is de Europese maat om de gemiddelde geluidsbelasting over een etmaal uit te drukken.

<sup>8</sup> Maximaal 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw op gevoelige bestemmingen.



Figuur 2.2 Gevoelige objecten, woningbouw ontwikkelingen en 400 meter contouren



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 voor een concreet project. 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 windturbintype en opstelling, evenals mogelijke voorzieningen die zijn benodigd om de eventuele hinder te reduceren. In deze verkenning naar windenergie is nog geen sprake van een specifiek windturbintype of uitgekristalliseerde opstellingen. Er zijn dan ook geen specifieke berekeningen uitgevoerd.

### 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 of functionele binding te bestaan, dienen woning en inrichting in elkaars onmiddellijke nabijheid te zijn gelegen<sup>9</sup> en dient er verband te zijn tussen het aantal turbines en aantal molenaarswoningen<sup>10</sup>. 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

<sup>9</sup> 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

<sup>10</sup> Zie ABRvS, 19 december 2018, ECLI:NL:RVS:2018:4180

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.

## 2.3 Externe veiligheid & Infrastructuur

Voor de afstanden van windturbines tot infrastructuur en overige externe veiligheidsobjecten is uitgegaan van de richtlijnen uit het Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW<sup>11</sup>, zie Tabel 2.1) en bijbehorende Handleiding Risicoberekening Windturbines<sup>12</sup>. De afstanden betreffen generieke toetsafstanden. 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 toetsafstanden (conform HRW)

Object	Toetsafstand (in meter)	Richtlijn HRW
Hoogspanning	241	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Buisleidingen	241	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Kwetsbare objecten	241	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Beperkt kwetsbare objecten	75	Halve rotordiameter
Panden	75	Halve rotordiameter
Risicobronnen	241	Ashoogte + halve rotordiameter
Hoofdwegen	75	Halve rotordiameter
Hoofdvaarwegen	75	Halve rotordiameter
Spoorwegen	83	Halve rotordiameter + 7,85 meter (afgerond naar 8 meter)
Primaire waterkeringen	241 vanaf kernzone	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental vanaf de kernzone
Secundaire waterkeringen	75 vanaf kernzone	Halve rotordiameter vanaf de kernzone

Voor kwetsbare objecten (woningen, ziekenhuizen, grote kantoren, scholen etc.) geldt dat het aanhouden van 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. Figuur 2.3 geeft een overzicht van de aanwezigheid van infrastructuur en overig relevante objecten in het projectgebied in relatie tot externe veiligheid. Binnen het projectgebied bevinden zich meerdere risicobronnen en zijn er verschillende infrastructuurnetwerken aanwezig (snelwegen,

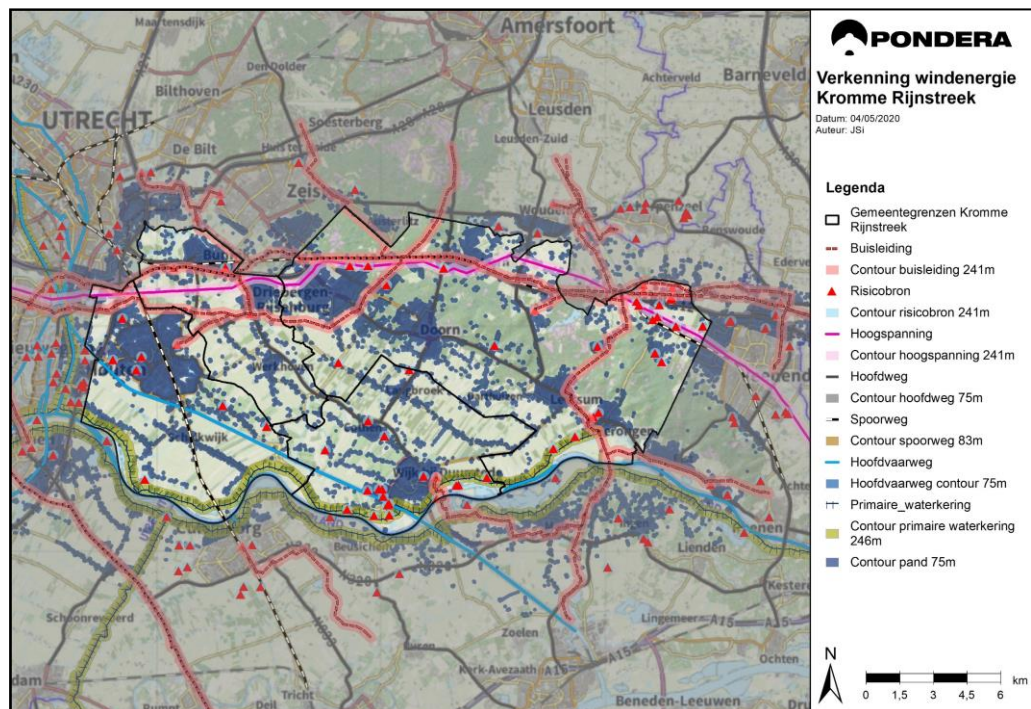
<sup>11</sup> versie januari 2020

<sup>12</sup> Versie oktober 2019

hoogspanning, spoorwegen, vaarwegen, primaire waterkeringen en buisleidingen). Er zijn geen secundaire waterkeringen aanwezig in het plangebied.

Volgens het Beheersplan Primaire Waterkeringen van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden<sup>13</sup> wordt tot de kernzone van een primaire waterkering gerekend: de kruin, de wederzijdse taluds, de bermen tot de bodem van de eventueel naastliggende watergangen en de daarin of daaraan aangebrachte werken, met dien verstande dat deze zich met betrekking tot de primaire waterkeringen uitstrekken tot 5 meter uit de teen van het talud.

**Figuur 2.3 Externe veiligheid & Infrastructuur**



## 2.4 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 projectgebied 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 projectgebied 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

<sup>13</sup> Vastgesteld op 13 december 2006

waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. Zoals te zien in Figuur 2.4 liggen er een tweetal Natura 2000-gebieden binnen het projectgebied ten oosten van Wijk bij Duurstede, te weten de Rijntakken en Kolland & Overlangbroek. De Rijntakken is tevens in de Ontwerp Omgevingsvisie provincie Utrecht<sup>14</sup> (hierna: Omgevingsvisie) opgenomen als Ganzenrustgebied. De provincie Utrecht sluit in de Omgevingsvisie plaatsing van windturbines in Natura 2000-gebieden en Ganzenrustgebieden uit. In een vervolgfase zal nader onderzoek moeten worden gedaan naar de effecten van een specifieke windturbineopstelling op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

### Provincie Utrecht

Binnen (en rondom) het projectgebied liggen er enkele Natuurnetwerk Nederland (NNN)-gebieden verspreid. Een groot deel hiervan behoort tevens tot het Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug. De provincie Utrecht heeft regels vastgelegd in de provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) en in de Ontwerp Omgevingsverordening provincie Utrecht<sup>15</sup> (hierna: Omgevingsverordening), waarin de begrenzing en de bescherming van de NNN-gebieden zijn opgenomen. In het NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat activiteiten waarbij de wezenlijke kenmerken en waarden, kwaliteit, oppervlakte en samenhang van NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is dwingende redenen van groot openbaar belang. Het NNN kent geen externe werking.

Tevens heeft de provincie Utrecht gebieden aangewezen als 'groene contour'. Binnen de groene contour liggen gebieden die van belang worden geacht voor het functioneren van het NNN, maar niet onder het NNN zelf vallen, omdat er geen financiering met overheidsmiddelen mogelijk is. Doel van de groene contour is het realiseren van nieuwe natuur. Voor de bescherming van de groene contour gelden regels vergelijkbaar met het beschermingsregime van het NNN. De groene contour kent ook geen externe werking.

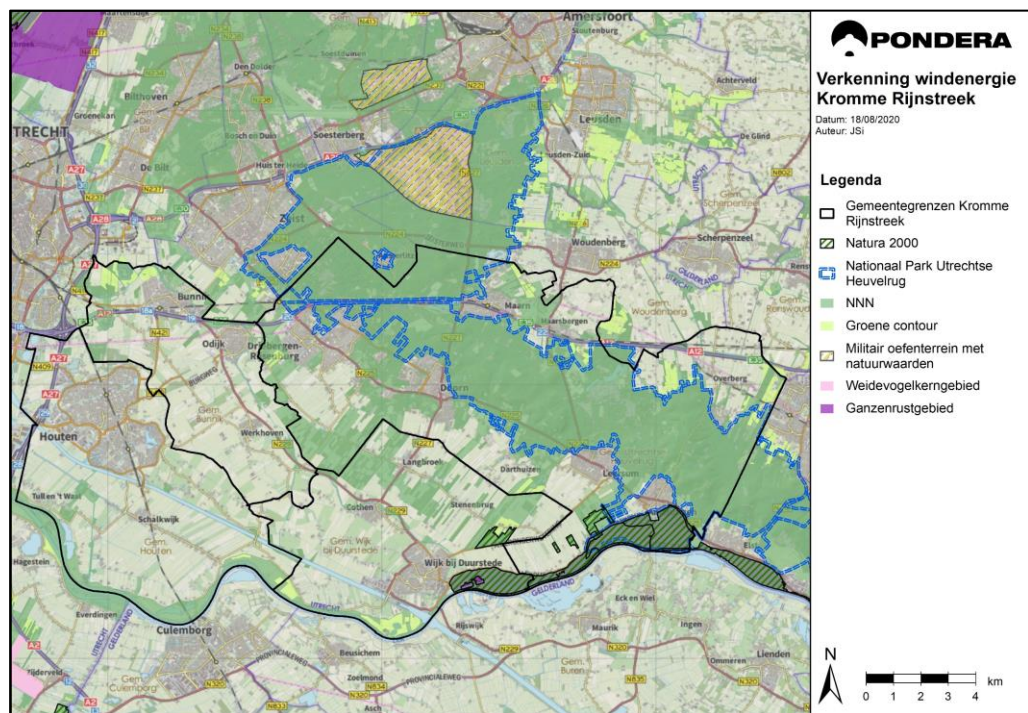
Figuur 2.4 laat zien dat er voornamelijk langs de Lek en ter hoogte van de Utrechtse Heuvelrug gebieden zijn aangewezen als NNN en Groene contour. Tot slot ligt het projectgebied buiten provinciaal aangewezen weidevogelkerngebieden en militair oefenterrein met natuurwaarden.

<sup>14</sup> 17 maart 2020

<sup>15</sup> 17 maart 2020



Figuur 2.4 Ecologie

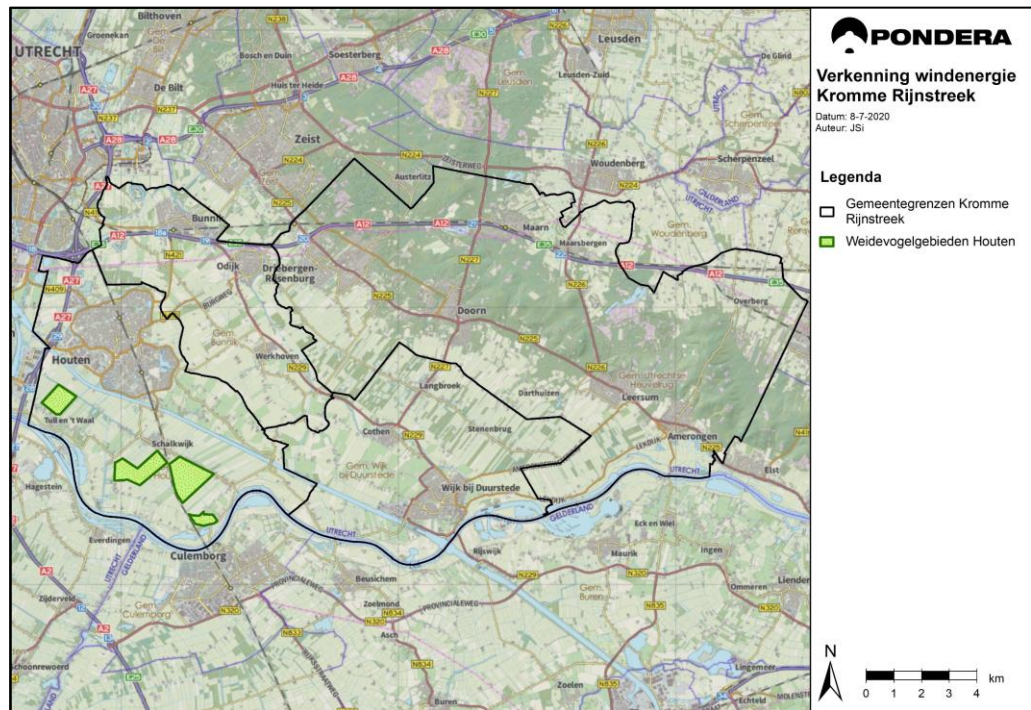


Bron: Ontwerp Omgevingsvisie provincie Utrecht (2020)

### Gemeente Houten

Binnen de gemeente Houten ligt een aangewezen weidevogelgebied (ten noorden van Tull en 't Waal) en drie gebieden waar relatief veel weidevogels zitten en waar een formele aanwijzing tot weidevogelgebieden gewenst is (zie Figuur 2.5). Weidevogels zijn vogels die in uitgestrekte en kruidige graslanden broeden. Over het algemeen kan worden gesteld dat er sprake is van een afname van weidevogels in Nederland en dat weidevogels kwetsbaar zijn voor windmolens. Daarom worden deze gebieden als aandachtspunt meegenomen in deze analyse.

Figuur 2.5 Weidevogelgebieden gemeente Houten



Bron: gemeente Houten

## 2.5 Luchtvaart en defensie

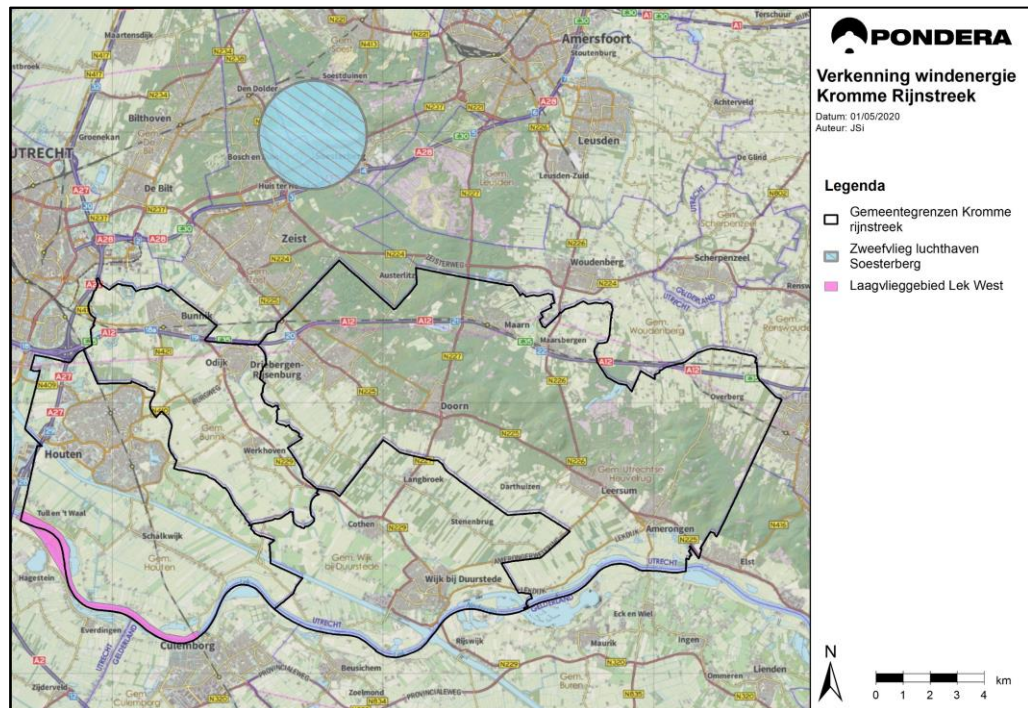
Figuur 2.6 geeft een overzicht van de relevante obstakel- of toetsingsvlakken en luchtvaartroutes met betrekking tot de luchtvaart rondom het projectgebied. Hiervoor is gebruik gemaakt van de 'Viewer Hoogtebeperkingen Luchtvaart' van RVO<sup>16</sup>. Het projectgebied ligt buiten de obstakelvlakken en opstijg- en aanliegroutes van burgerluchthavens, zweefvliegvluchthavens, helikopterluchthavens of militaire luchthavens. Het dichtstbijzijnde vliegveld is zweefvliegvluchthaven Soesterberg.

### LVNL

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

<sup>16</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/bouwhoogtebeperkingen>

Figuur 2.6 Luchtvaart



Bron: RVO

## Defensie

### Laagvliegroutes en -gebieden

Laagvliegroutes en -gebieden van Defensie kennen bouwhoogtebeperkingen waarmee rekening gehouden dient te worden. Hierbij is van belang dat de windturbine de route of het gebied fysiek niet 'doorsnijdt'. Er liggen geen laagvliegroutes in de omgeving van het projectgebied waarop de windturbines eventueel een negatief effect kunnen veroorzaken. Wel ligt er in het zuidwesten van het projectgebied laagvlieggebied 'Lek West' (zie Figuur 2.6). Dit gebied is niet planologisch beschermd, maar er wordt in de praktijk wel gebruik van gemaakt ten behoeve van militaire vliegtuigen en helikopters. Defensie heeft aangegeven dat er geen juridische beperkingen voor windturbines gelden binnen dit gebied<sup>17</sup>. Bij plaatsing van windturbines binnen de zone wordt wel geadviseerd in gesprek te gaan met Defensie.

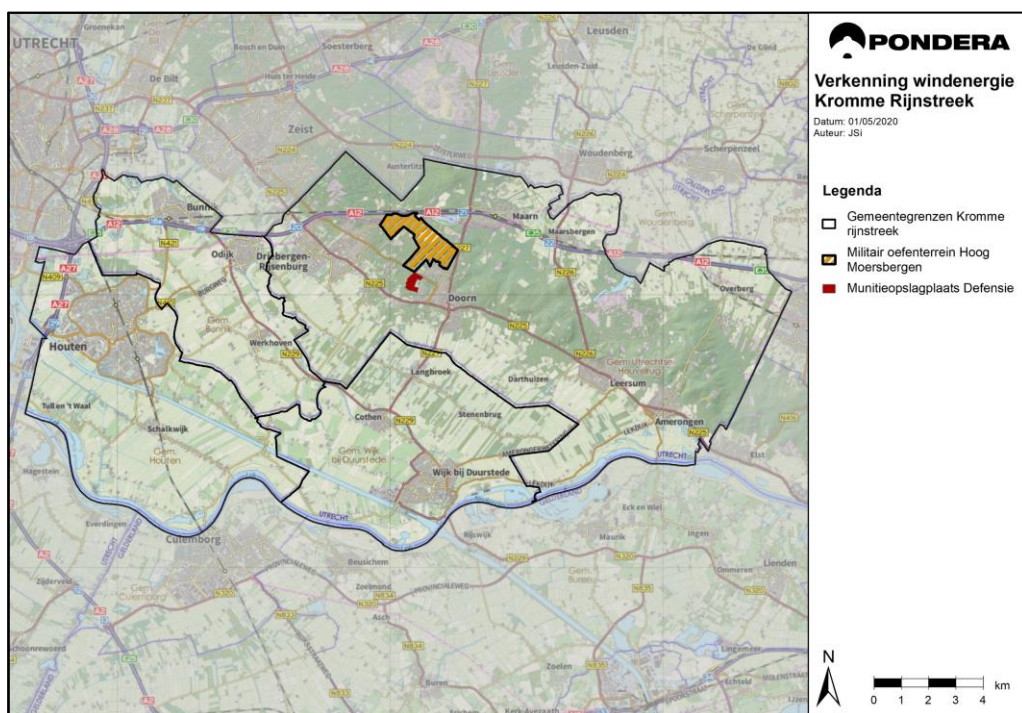
### Defensieterreinen

Binnen het projectgebied ligt militair oefenterrein Hoog Moersbergen en een munitiedepot van Defensie. Defensie heeft aangegeven dat er een beperkte opslag van munitie ligt op de munitieopslagplaats en zolang de windturbines buiten de begrenzing (zie Figuur 2.7) worden gepositioneerd geen belemmering oplevert.

<sup>17</sup> Correspondentie via e-mail op 11 mei 2020



Figuur 2.7 Militaire oefenterreinen en munitiedepot Defensie



Bron: Defensie

#### 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 projectgebied bevindt zich binnen de toetsingsvlakken van de radarposten Soesterberg, Volkel, Herwijnen en Nieuw Milligen. Het projectgebied valt dus binnen de reikwijdte van vier radarposten. Dit 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. Een toetsing van TNO zal uit moeten wijzen of het daadwerkelijke effect op de radars aanvaardbaar is. Alhoewel een onaanvaardbare 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 windturbintype, de opstelling of de afmetingen.

## 2.6 Cultuurhistorie & Archeologie

### Cultuurhistorie

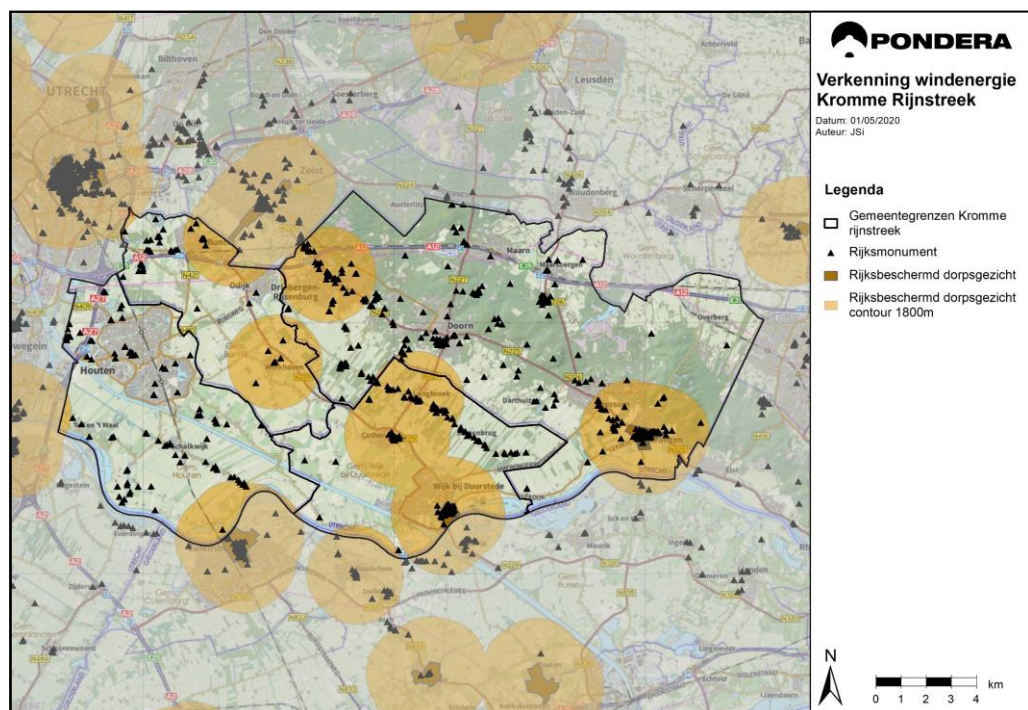
In deze verkenning is voor het aspect cultuurhistorie gekeken naar de aanwezigheid van Rijksmonumenten en Rijksbeschermden dorps- en stadsgezichten en relevante cultuurhistorische gebieden uit de Omgevingsvisie<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Kaart 12 omgevingsvisie: 'toegankelijke cultuur en waardevol erfgoed

### Rijksmonumenten en Rijksbeschermd dorps- en stadsgezichten

Figuur 2.8 geeft de verschillende Rijksmonumenten en Rijksbeschermd dorps- en stadsgezichten weer. Binnen het projectgebied liggen diverse Rijksmonumenten of Rijksbeschermd gezichten. Een hoge concentratie van Rijksmonumenten is te vinden in de dorpskernen van het projectgebied en de Langebroekerdijk. De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed<sup>19</sup> (RCE) adviseert een afstand voor Rijksbeschermd gezichten tot windturbines van 1.800 meter, zodat het contrast tussen de windturbines en het beschermd gezicht wordt afgezwakt. Eventueel optredende effecten op de beschermd gezichten is afhankelijk van de specifieke situatie (zichtbaarheid/afscherming). De 1.800 meter is geen voorgeschreven norm en vormt daarom geen 'harde' belemmering, echter wel een belangrijk aandachtspunt.

**Figuur 2.8 Rijksmonumenten en Rijksbeschermd stads- en dorpsgezichten**



Bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

### UNESCO werelderfgoed

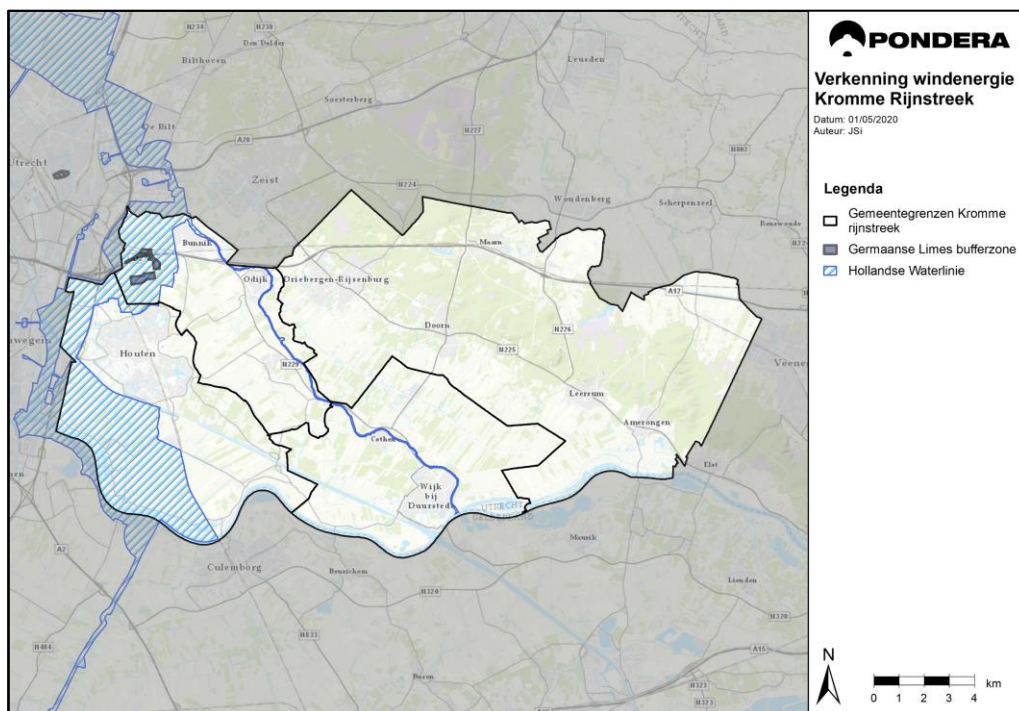
Binnen het projectgebied zijn een tweetal gebieden genomineerd voor de UNESCO werelderfgoedlijst, te weten: de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW) en de Neder Germaanse Limes. Deze gebieden zijn tevens opgenomen in de Omgevingsvisie (zie Figuur 2.9).

De NHW is een verdedigingslinie van 85 kilometer lang, bestaande uit verdedigingswerken (forten), het strategisch landschap (schootsvelden, accessen) en het watermanagementsysteem (inundatievelden, dijken, inlaatsluizen en dammen). In 2020 hoopt de NHW op de UNESCO werelderfgoedlijst te komen als uitbreiding van de Stelling van Amsterdam<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> <https://erfgoedenruimte.nl/energie/windenergie>

<sup>20</sup> <https://nieuehollandsewaterlinie.nl/unesco/>

Figuur 2.9 Genomineerd UNESCO werelderfgoed



Bron: Ontwerp Omgevingsvisie provincie Utrecht (2020)

Het archeologisch erfgoed van de Neder-Germaanse Limes (onderdeel van de noordgrens van het vroegere Romeinse Rijk) is tevens genomineerd voor de UNESCO Werelderfgoedlijst (nominatie voor 2021)<sup>21</sup>. Dit erfgoed is een samenhangend stelsel van de grensrivier, de limesweg, de forten (castella) met bijbehorende kampdorpen (vici), grafvelden, wachttorens en waterwerken. Het UNESCO Werelderfgoed Limes bestaat uit kernzones die worden beschermd via het archeologisch rijksmonumentenregime, dat in de Omgevingswet zal worden verankerd. Direct om deze plekken heen liggen ter bescherming lokale bufferzones (zie Figuur 2.9), waarvoor de regels uit de Omgevingsverordening gelden.

Windturbines mogen niet zonder meer worden geplaatst binnen de begrenzing van UNESCO Werelderfgoed. Wanneer windturbines binnen of in de nabijheid van de NHW of Neder-Germaanse Limes worden gepositioneerd zal er een Heritage Impact Assessment (HIA) moeten worden uitgevoerd. De HIA geeft inzicht in de mogelijk effecten van de windturbines op het UNESCO werelderfgoed. De HIA heeft als doel om de totale omvang van de effecten (impact) te beoordelen op de kernwaarden (Outstanding Universal Value), de bijbehorende kernkwaliteiten en de samenhang daartussen.

Mocht de nominatie van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en Limes niet worden omgezet in een definitieve Werelderfgoed status, dan zullen beleid en regelgeving van de Cultuurhistorische hoofdstructuur (militair erfgoed respectievelijk archeologie) uit de Omgevingsvisie gaan gelden voor deze gehele gebieden (zie volgende paragraaf).

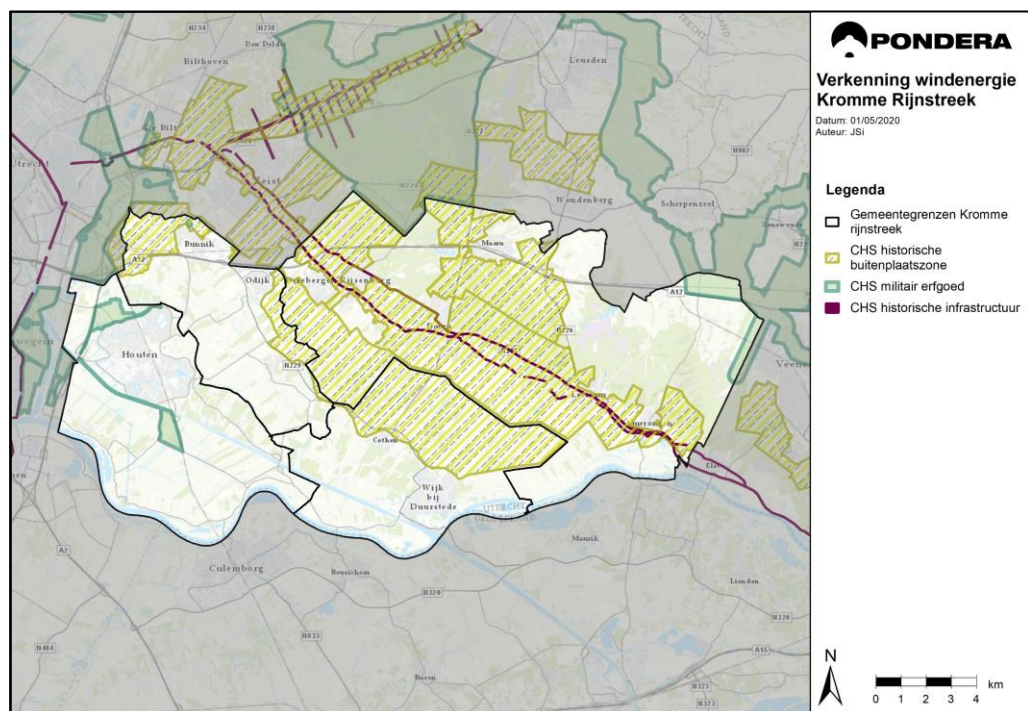
<sup>21</sup> <https://www.limeswerelderfgoed.nl/>



### Cultuurhistorische hoofdstructuur

De provincie Utrecht heeft in de Omgevingsvisie de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) vastgelegd. De CHS maakt onderscheid tussen historische buitenplaatszones, militair erfgoed, agrarische cultuurlandschappen, archeologisch waardevolle zones en historische infrastructuur (zie Figuur 2.10). Binnen het projectgebied ligt geen agrarisch cultuurlandschap. Archeologisch waardevolle zones zijn voor de overzichtelijkheid van Figuur 2.10 niet meegenomen (zie volgende paragraaf voor een beschrijving van de archeologische waarden in het projectgebied). De CHS vormt geen uitsluitingscriterium voor de plaatsing van windenergie. Dit aspect wordt daarom als aandachtspunt meegenomen in deze analyse.

**Figuur 2.10 Cultuurhistorische hoofdstructuur**



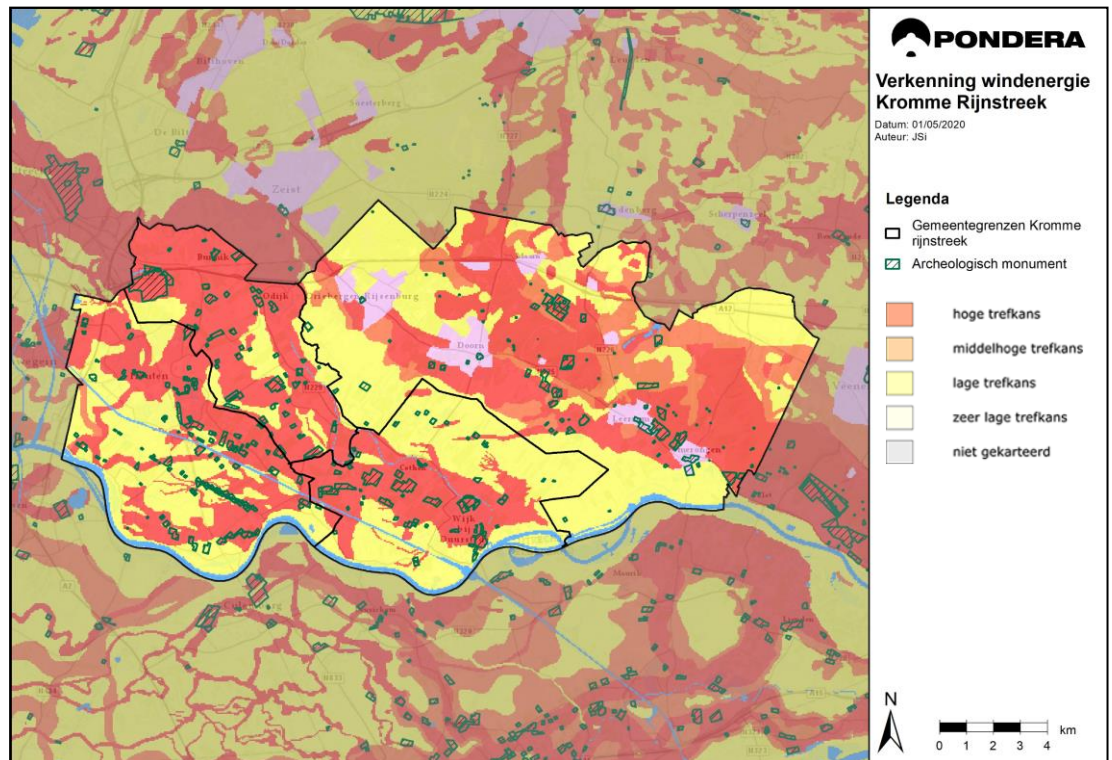
Bron: Ontwerp Omgevingsvisie provincie Utrecht (2020)

### Archeologie

Voor het aspect archeologie is de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geraadpleegd<sup>22</sup>. De AMK bevat informatie over archeologische monumenten, waaronder wettelijk beschermde monumenten. De IKAW laat voor heel Nederland zien hoe groot de 'trekans' is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. In Figuur 2.11 is een uitsnede van de AMK en IKAW weergegeven. Zoals te zien op de kaart heeft een aanzienlijk gedeelte van het projectgebied een middelhoge (oranje) of hoge trekans (rood) op archeologische waarden. Deze zones van (middel)hoge trekans komen voor een groot deel overeen met de CHS archeologisch waardevolle zone zoals weergegeven in de Omgevingsvisie. Verder liggen er verspreid in het projectgebied diverse archeologische monumenten.

<sup>22</sup> <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/archeologie-in-nederland-amk-en-ikaw>

Figuur 2.11 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.

## 2.7 Overige belemmeringen

### 2.7.1 Bestaande windturbines en windparken in ontwikkeling

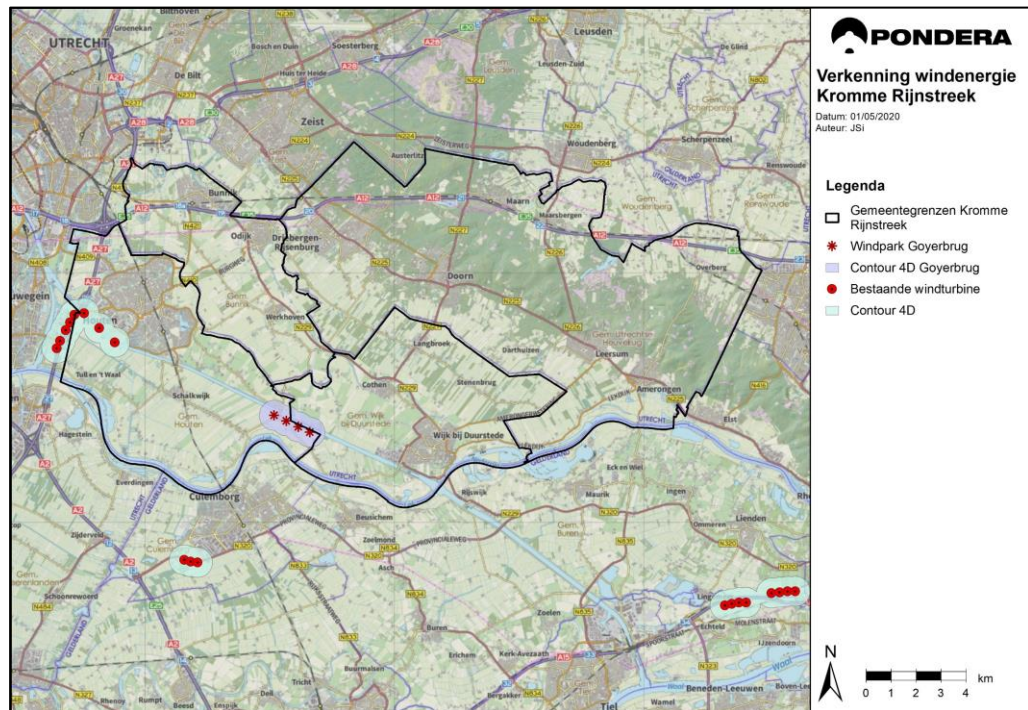
Figuur 2.12 geeft de bestaande windturbines in het projectgebied en Windpark Goyerbrug weer. De gemeente Houten heeft in oktober 2019 de definitieve omgevingsvergunning voor Windpark Goyerbrug verleend<sup>23</sup>. Om de onderlinge beïnvloeding tussen deze windturbines en eventuele windturbines in de toekomstige situatie te beperken, zoals windafvang en zog, is een afstand van 4 maal de rotordiameter<sup>24</sup> rondom de bestaande windturbines en Windpark Goyerbrug aangehouden (zie Figuur 2.12). Deze afstanden worden in de analyse meegenomen als 'harde' belemmering.

<sup>23</sup> <https://www.houten.nl/burgers/natuur-milieu-en-duurzaamheid/duurzaamheid/energie/windpark-goyerbrug/>

<sup>24</sup> 4 maal de rotordiameter van de referentieturbine in deze analyse (Vestas V-150). 4 maal 150 meter = 600 meter.



Figuur 2.12 Bestaande windturbines en Windpark Goyerbrug



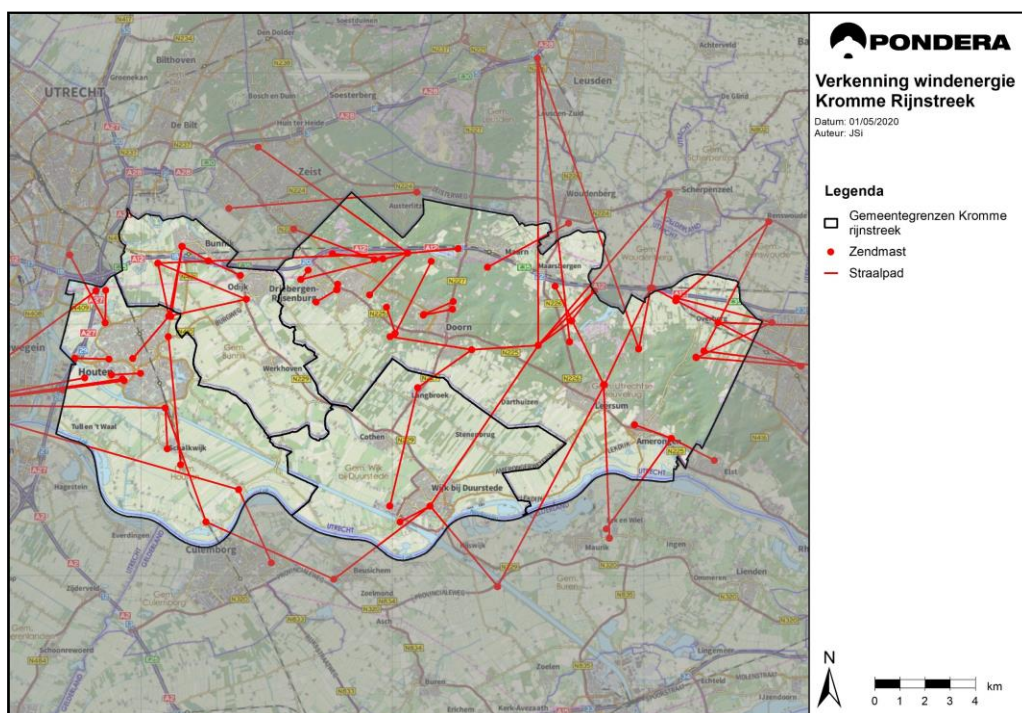
## 2.7.2 Straalpaden

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 wickoverdraai 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 tiplaaagte van de windturbine bevindt.

Via Agentschap Telecom is op 30 april 2020 een overzicht ontvangen van de zendmasten en straalpaden die momenteel in de omgeving zijn vergund. In Figuur 2.13 zijn de aanwezige zendmasten en straalpaden in en rondom het projectgebied weergegeven.

Er liggen diverse straalverbindingen in en rondom het projectgebied. 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.

Figuur 2.13 Straalpaden



Bron: Agentschap Telecom

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.

### 2.7.3 Stiltegebieden

De Provincie Utrecht heeft in de Omgevingsvisie 14 stiltegebieden aangewezen. In deze gebieden wordt de stilte en rust gehandhaafd. Figuur 2.14 laat zien dat er meerdere stiltegebieden binnen het projectgebied liggen. Ter bescherming van de stiltegebieden zijn regels in de Omgevingsverordening opgenomen om geluid producerende activiteiten te beperken. De stiltegebieden bestaan uit een stille kern en een bufferzone stiltegebied. De regels in de omgevingsverordening zijn gericht op het bereiken en behouden van:

- een 24-uursgemiddeld geluidsniveau  $L_{Aeq,24h}$  van ten hoogste 40 dB(A) in de stille kern van stiltegebieden;
- een 24-uursgemiddeld geluidsniveau  $L_{Aeq,24h}$  van bij voorkeur 40 dB(A) maar ten hoogste 45 dB(A) in de bufferzone van stiltegebieden.

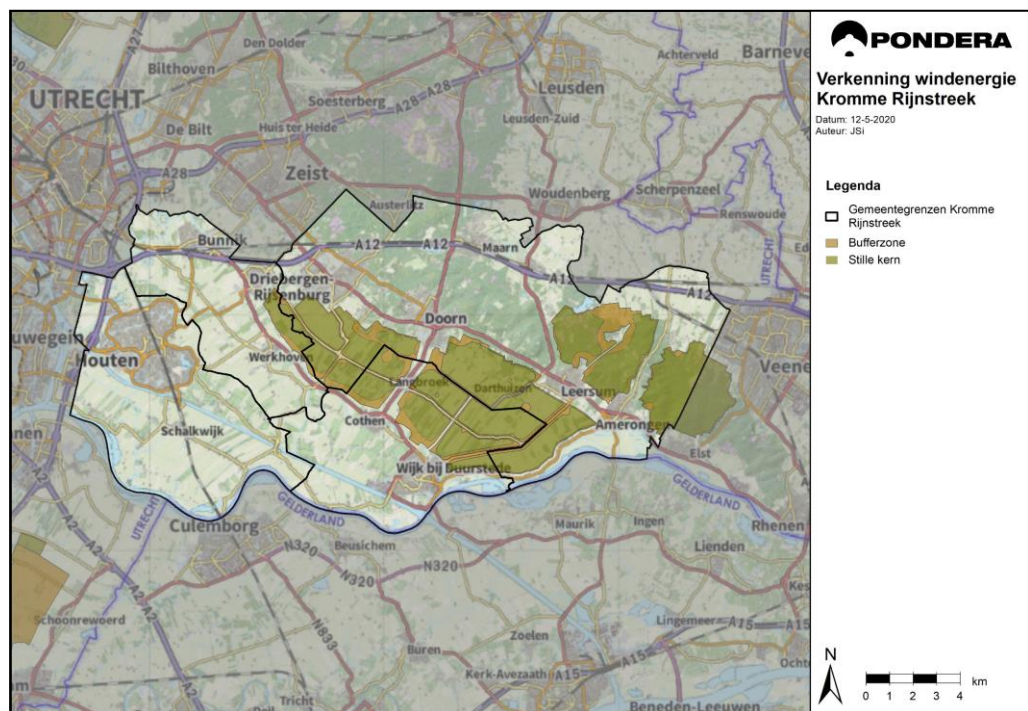
Om bovenstaande doelstelling te handhaven geldt er een maximaal toelaatbare waarde voor het 24-uursgemiddelde geluidsniveau afkomstig van functies of activiteiten in het stiltegebied van  $L_{Aeq,24h} = 35$  dB(A) op 50 m afstand vanaf de functie of activiteit. Windturbines zullen ook moeten voldoen aan bovengenoemde regels. Het is zeer onwaarschijnlijk dat een moderne windturbine binnen het stiltegebied voldoet aan het behouden van deze regel. Een ontheffing

voor de plaatsing van een windturbine in de stille kern van het stiltegebied kan slechts worden verleend, voor zover zwaarwegende maatschappelijke belangen daartoe dwingen en alternatieven buiten die kern ontbreken. Een ontheffing voor de plaatsing van windturbines buiten de stille kern wordt slechts verleend, als rekening is gehouden met het karakter van het stiltegebied.

Plaatsing van windturbines in of in de directe nabijheid van stiltegebieden zal daarom niet of zeer beperkt mogelijk zijn. Over de plaatsing van windturbines in of nabij stiltegebieden geeft de Omgevingsvisie het volgende aan (pagina 58):

“Ter bescherming van de stiltegebieden nemen we regels in onze Omgevingsverordening op. Hiermee beperken we geluid producerende activiteiten. Hieronder vallen ook windturbines. Tegelijkertijd is de energietransitie een grote opgave waar we voldoende zoekruimte voor op willen nemen. De vele kwaliteiten van onze provincie stellen hieraan beperkende voorwaarden. In een aantal gebieden is het stiltebeleid de belangrijkste beperkende factor voor plaatsing van windturbines. Dit zijn echter vaak ook open gebieden waarvoor concrete en qua draagvlak kansrijke initiatieven voorgesteld kunnen worden. Daarom nemen wij op dat gemeenten dit toe kunnen staan mits de situering zodanig is dat de effecten op het stiltegebied zo beperkt mogelijk zijn en voor de effecten zoveel als mogelijk is aangesloten op geluidsniveau van de stiltegebieden. We vinden het daarbij belangrijk dat er regionale afstemming over heeft plaatsgevonden, bijvoorbeeld in het kader van de RES'en. We verwachten dat slechts in en nabij een zeer beperkt aantal stiltegebieden daadwerkelijk windturbines zullen en kunnen worden geplaatst.”

**Figuur 2.14 Stiltegebieden**



Bron: Ontwerp Omgevingsvisie provincie Utrecht (2020)

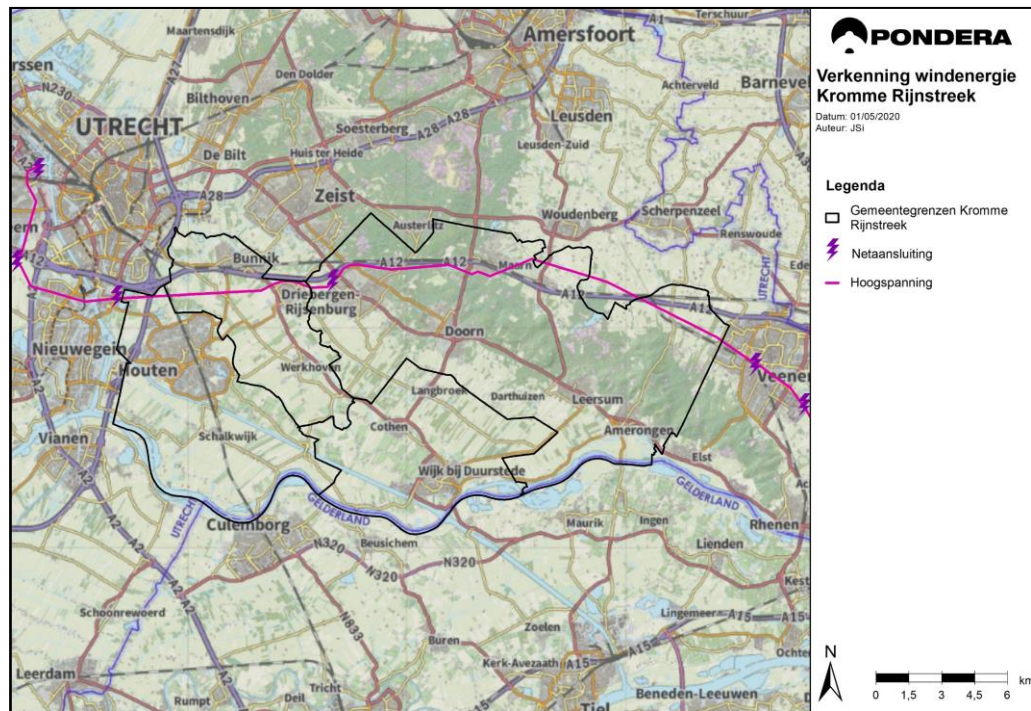


## 2.8 Netaansluiting

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. Figuur 2.15 laat de grootschalige transformatorstations (aansluiting op 150 kV netwerk van TenneT). Er bevinden zich ook meerdere kleinere transformatorstations van Stedin (10 – 50 kV) in het projectgebied.

Aansluiting op kleinere transformatorstations is afhankelijk van de capaciteit van het station, het elektriciteitsnetwerk en het vermogen van het windpark. De figuur laat zien dat er in en rondom het projectgebied diverse potentiële netaansluitingspunten aanwezig zijn. De aanwezigheid van een potentieel netaansluitingspunt wil niet zeggen dat er ook daadwerkelijk capaciteit beschikbaar is. Eventueel kan er voor de potentiële windenergielocaties contact worden opgenomen met de netbeheerder om de mogelijkheden en kosten voor netaansluiting te inventariseren.

Figuur 2.15 Grote transformatorstations



## 2.9 Samenvatting ruimtelijke belemmeringen

Op basis van het voorgaande is in de volgende tabel per relevant aspect voor dit projectgebied 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. Tevens is de plaatsing van windturbines in Natura 2000-gebieden en Ganzenrustgebieden door de provincie Utrecht uitgesloten. De contouren rondom de woningbouwlocaties zijn, in overleg met de Kromme Rijn gemeenten, niet meegenomen als 'hardere' belemmeringen.

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. De belangrijkste zachtere belemmeringen in de Kromme Rijnstreek die mogelijk kunnen resulteren in uitsluiting of een beperking van windenergie zijn de stiltegebieden, NNN, Groene contour en genomineerde UNESCO werelderfgoed.

**Tabel 2.2 Overzicht relevante hardere en zachtere belemmeringen voor projectgebied Kromme Rijnstreek**

Aspect	Hard of zacht	Bron	Criterium	Effectafstand
Geluid	Hard	Activiteiten-besluit	Voor geluidgevoelige objecten <sup>25</sup> : L <sub>den</sub> = 47 dB; L <sub>night</sub> = 41 dB.	400 meter
Slagschaduw	Hard	Activiteiten-regeling	Voor gevoelige objecten <sup>26</sup> 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	75 meter
Hoogspanningsleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	241 meter
Buisleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	241 meter
Risicobronnen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	241 meter
Hoofdwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter	75 meter
Spoorwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter + 7,85 meter	83 meter
Vaarwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter vanaf de rand van de vaargeul	75 meter
Primaire waterkering	Hard	Keur waterschap	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental vanaf de kernzone	245 meter
Natura 2000	Hard	Wnb en Omgevingsvisie	Significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen	-

<sup>25</sup> Geluidgevoelige objecten zijn woningen, maar ook onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven

<sup>26</sup> Ook voor slagschaduw hanteren we dezelfde gevoelige objecten als die voor geluid, dus woningen, onderwijsgebouwen, etc.

Aspect	Hard of zacht	Bron	Criterium	Effectafstand
NNN en Groene contour	Zacht	Omgevingsvisie	Significante effecten op wezenlijke kenmerken en waarden NNN-gebied	-
Ganzenrustgebied	Hard	Omgevingsvisie	Uitsluiting windturbines	-
Weidevogelgebieden gemeente Houten	Zacht	Gemeente Houten	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	
Laagvlieggebied Lek West	Zacht	Defensie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
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)
Militair oefenterrein	Zacht	Defensie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Munitiedepot Defensie	Hard	Defensie	Geen windturbines op het terrein van de kazerne	-
Rijksbeschermd gezichten	Zacht	RCE	1.800 meter van beschermd dorps- of stadsgezichten (adviesafstand)	1.800 meter
Rijksmonumenten	Zacht	RCE	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Cultuurhistorische hoofdstructuur	Zacht	Omgevingsvisie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
UNESCO werelderfgoed (NHW en Limes)	Zacht	UNESCO en Omgevingsvisie	Voor windturbines in de nabijheid van UNESCO werelderfgoed zal een HIA moeten worden uitgevoerd naar de impact op de kernwaarden van het UNESCO werelderfgoed	-
Archeologie	Zacht	Beleidswaarden archeologie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Bestaande windturbines of windparken in ontwikkeling	Hard	Expert judgement	4 maal de rotordiameter	600 meter
Straalpaden	Zacht	Agentschap Telecom	Halve rotordiameter	75 meter
Netaansluiting	Zacht	TenneT en Hoogspanningsnetk aart	Afstand tot netaansluitingspunt kan bepalend zijn voor de businesscase van een windpark	-
Stiltegebieden	Zacht	Omgevingsvisie	Plaatsing van turbines in of nabij een stiltegebied is een aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-
Zonneparken	Zacht	-	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-

### 3 POTENTIE WINDENERGIE

In dit hoofdstuk zijn de plaatsingsmogelijkheden voor windturbines in vier gemeenten in de Kromme Rijnstreek in beeld gebracht op basis van voorgaande ruimtelijk-technische analyse. Daarnaast wordt een indicatie gegeven van de elektriciteitsopbrengst.

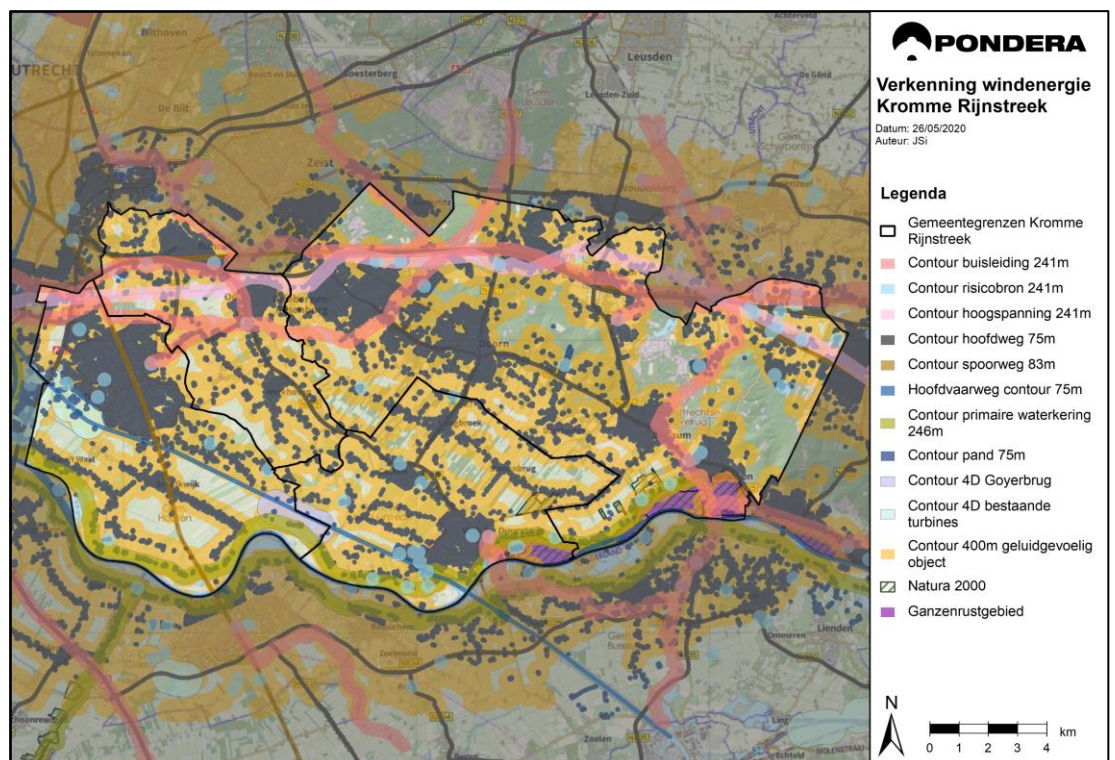
#### 3.1 Harde belemmeringen en plaatsingsmogelijkheden windturbines

##### Maximale plaatsingsmogelijkheden windenergie

Voor het identificeren van plaatsingsmogelijkheden voor windturbines zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Buiten de 'hardere' belemmeringen zoals beschreven in Tabel 2.2 en Figuur 3.1;
- Maximale invulling van windenergie in het projectgebied (dit betekent dat gekeken wordt naar wat technisch maximaal mogelijk is in een gebied);
- Onderlinge windturbineafstand van circa 4 keer de rotordiameter (600 meter);
- Niet midden in bosgebieden behorende bij het NNN en Groene contour. Dit onderscheid is gemaakt vanwege de naar verwachting grotere kans op effecten op natuurwaarden en technische complicaties voor de aanleg van windturbines in bosgebieden, zoals in Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug.

Figuur 3.1 Hardere belemmeringen

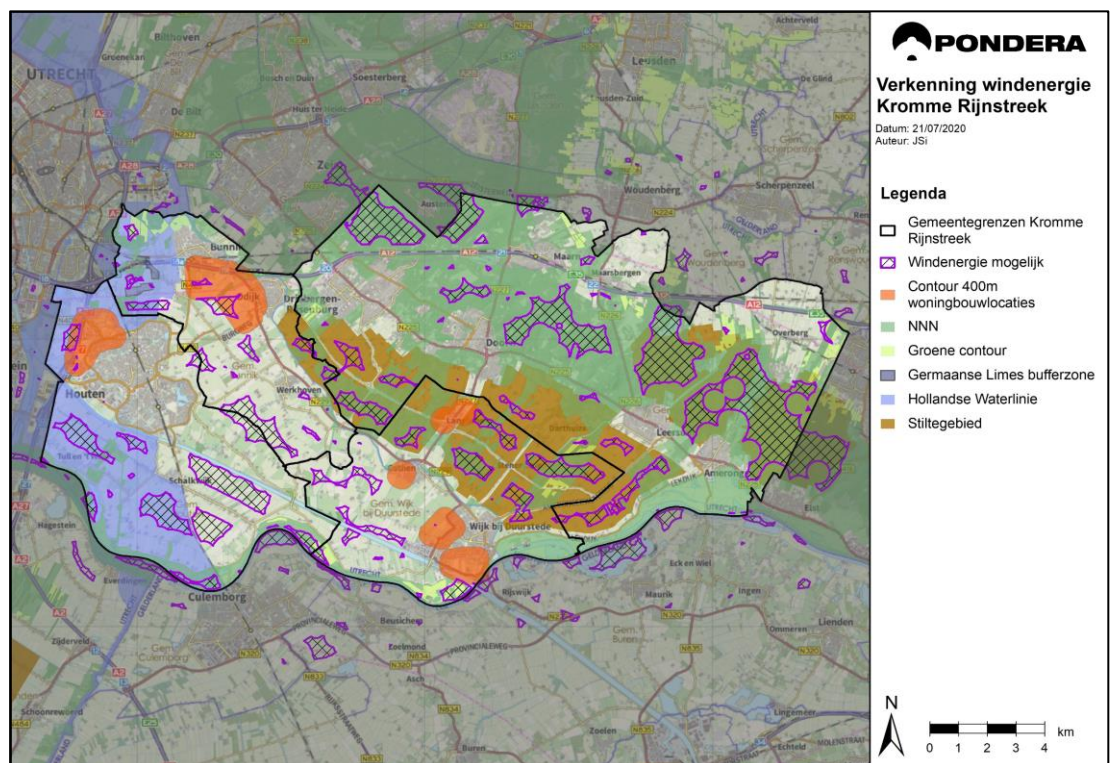


In Figuur 3.2 is het negatief van de hardere belemmeringen uit Figuur 3.1 weergegeven en de belangrijkste aandachtspunten die als zachtere belemmeringen zijn gecategoriseerd in deze verkenning. Onder deze belangrijkste aandachtspunten vallen de stiltegebieden, NNN, Groene



contour, genomineerde UNESCO werelderfgoed en de contouren rondom de woningbouwlocaties in de Kromme Rijnstreek. Deze aspecten zijn zeer belangrijke aandachtspunten in het vervolgproces voor de eventuele ontwikkeling van windenergie in deze gebieden. Nader onderzoek van deze aandachtspunten kan mogelijk resulteren in uitsluiting van windenergie of een beperking van de potentie op bepaalde locaties.

**Figuur 3.2 Negatief hardere belemmeringen en de belangrijkste aandachtspunten (de paarse vlakken geven de gebieden aan waar volgens deze ruimtelijk-technische analyse mogelijkheden liggen voor windenergie. Dit zijn geen vastgestelde zoekgebieden voor windenergie)**



In het projectgebied zijn op basis van voorgaande ruimtelijk-technische analyse ruime plaatsingsmogelijkheden voor windturbines met afmetingen zoals weergegeven in Tabel 1.1. Hierbij is geen rekening gehouden met landschappelijke 'logische' opstellingen (lijn, grid etc.). Tabel 3.1 geeft een overzicht hoeveel plaatsingsmogelijkheden voor windturbines binnen elke Kromme rijngemeente vallen. Bovendien wordt aangegeven hoeveel daarvan vallen binnen stiltegebieden, NNN, Groene contour en het genomineerde UNESCO werelderfgoed. Omdat deze gebieden grotendeels met elkaar overlappen is er geen onderscheid gemaakt tussen deze gebieden in onderstaande tabel. Daarnaast is aangegeven hoeveel plaatsingsmogelijkheden voor windturbines zijn gepositioneerd in de contouren rondom de beoogde woningbouwlocaties. Tot slot is het totale aantal plaatsingsmogelijkheden weergegeven die buiten de belangrijkste belemmeringen vallen; in totaal zijn dit 50 plaatsingsmogelijkheden voor windturbines.



**Tabel 3.1 Indicatie maximale plaatsingsmogelijkheden windturbines op basis van onderhavige ruimtelijk-technische analyse**

	Bunnik	Houten	Wijk bij Duurstede	Utrechtse Heuvelrug
Plaatsingsmogelijkheden aantal windturbines (maximaal en incl. binnen belangrijkste aandachtspunten)	28	46	36	50
Binnen NNN, Groene contour, stiltegebieden en/of genomineerd UNESCO werelderfgoed	7	28	24	48
Binnen 400 meter contour rondom woningbouwlocaties	3			
<b>Totaal (buiten de belangrijkste aandachtspunten)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

#### **Aansluiting op grootschalige infrastructuur**

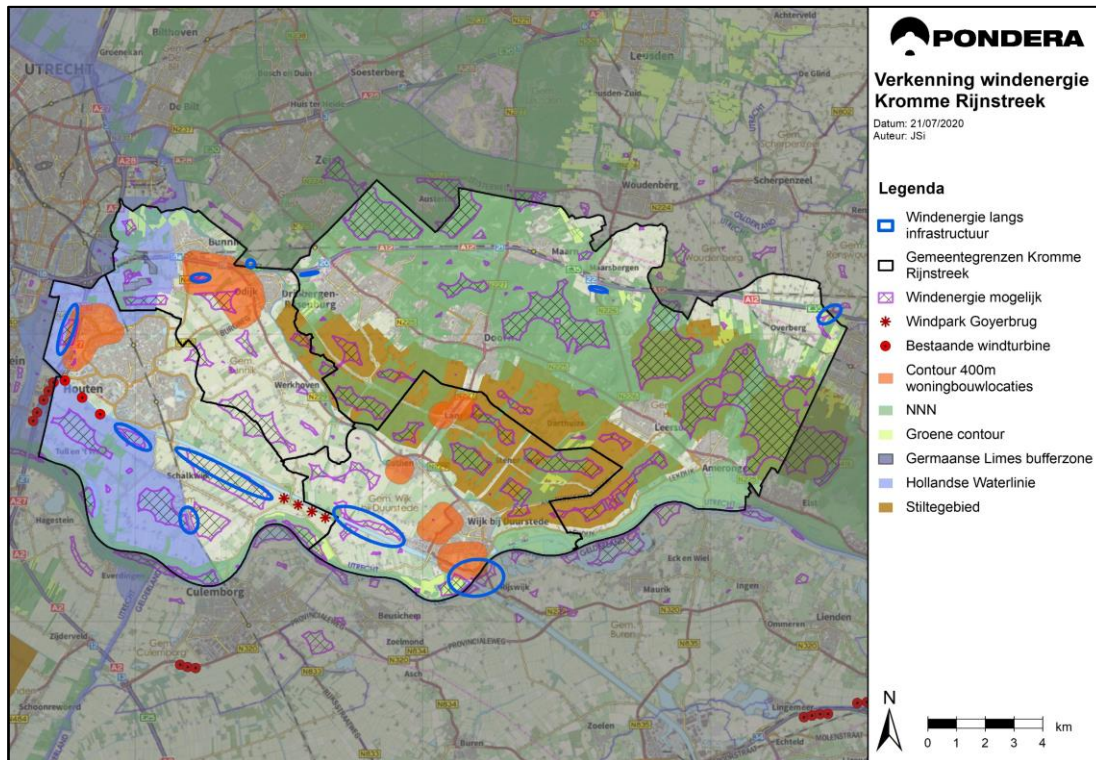
In de ontwerp RES U16 zijn denkrichtingen voor windenergie in beeld gebracht. Enkele denkrichtingen voor de plaatsing van windenergie zijn windturbines langs de Rijkswegen, hoofdvaarwegen en spoorwegen. In andere denkrichtingen wordt bijvoorbeeld aansluiting gezocht met agrarische gebieden of bedrijventerreinen.

Ter indicatie wordt in deze paragraaf gekeken naar de mogelijkheden voor de plaatsing van windturbines langs grootschalige infrastructuur binnen de Kromme Rijngemeenten, waaronder de A12, A27, spoorlijnen en het Amsterdam-Rijnkanaal.

Voor het identificeren van plaatsingsmogelijkheden voor windturbines langs grootschalige infrastructuur zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In principe buiten de 'hardere' belemmeringen zoals beschreven in Tabel 2.2 en Figuur 3.1;
  - Gevoeligheidsanalyse of plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot de 'hardere belemmeringen', zoals infrastructuur of woningen. In het projectgebied liggen relatief veel woningen langs bovengenoemde infrastructuurnetwerken. Uiteindelijk is de ontwikkeling van windenergie een kwestie van maatwerk, waarbij er bijvoorbeeld door toepassing van stillere windturbines, stilstandvoorzieningen, veiligheidsmaatregelen of andere mitigerende maatregelen er eventueel een minder grote afstand tot woningen en infrastructuur kan worden aangehouden. 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.
- Onderlinge windturbineafstand van circa 4 keer de rotordiameter;
- Bij voorkeur in een rechte lijnopstelling of overige rechthoekige structuren (vierhoek of driehoek).

Figuur 3.3 Harde belemmeringen en aansluiting windenergie langs grootschalige infrastructuur (de blauwe vlakken geeft een indicatie van de mogelijkheden voor windenergie langs grootschalige infrastructuur. Dit zijn geen vastgestelde zoekgebieden voor windenergie)



Hieronder wordt per infrastructuurnetwerk de potentie en belangrijkste aandachtspunten kort beschreven. Voornamelijk langs het Amsterdam-Rijnkanaal is, op basis van deze analyse, een grote potentie voor de ontwikkeling van windenergie voorzien.

Tabel 3.2 Indicatie potentie windenergie langs infrastructuur en belangrijkste aandachtspunten op basis van onderhavige ruimtelijk-technische analyse

Infrastructuur	Gemeente	Locatie	Potentie aantal windturbines	Aandachtspunten
A12	Bunnik	Bunnik Zuid	2	Woningbouwontwikkeling Bunnik Zuid
A12	Zeist	Bunnik Oost	1	Buisleiding, hoogspanningslijn en woningcontouren
A12	Utrechtse Heuvelrug	Driebergen-Rijsenburg	2	Woningcontouren, NNN en hoogspanning
A12	Utrechtse Heuvelrug	Nabij Maarsbergen	2	NNN
A12	Utrechtse Heuvelrug	Veenendaal West	2	NNN

A27	Houten	Houten Noordwest	3	Woningbouwontwikkeling Houten Noordwest, Hollandse Waterlinie en buisleiding
Spoorlijn	Houten	Schalkwijk	3	Hollandse Waterlinie
Amsterdam-Rijnkanaal	Houten	Houten	3	Hollandse Waterlinie
Amsterdam-Rijnkanaal	Houten	Schalkwijk	7	-
Amsterdam-Rijnkanaal	Wijk bij Duurstede	Kanaaldijk Noord	6	-
Amsterdam-Rijnkanaal	Wijk bij Duurstede	Boscherwaarden	3	NNN en binnen de primaire waterkering.

#### Molenaarswoningen langs de A12

De Kromme Rijngemeenten wordt horizontaal doorkruist door de A12 met een totale lengte van circa 26 kilometer. Tabel 3.2 laat zien dat er op basis van de uitgevoerde analyse beperkte mogelijkheden liggen voor de plaatsing van windenergie langs de A12 in de gemeente Bunnik en Utrechtse Heuvelrug. Daarom is het interessant om te onderzoeken wat het aanmerken van molenaarswoningen kunnen betekenen voor de plaatsingsmogelijkheden voor windenergie.

Molenaarswoningen zijn woningen die in tegenstelling tot gevoelige objecten onderdeel uitmaken van een windenergieproject en daarmee bij de 'inrichting' horen (zie ook paragraaf 2.2). Hier hoeft niet voldaan te worden aan de normen voor geluid en slagschaduw (400 meter contour in onderhavige analyse). Wel geldt dat er sprake dient te zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Wanneer langs de A12 één of een aantal woningen als molenaarswoningen worden aangemerkt, ontstaat er mogelijk meer ruimte voor de plaatsing van windenergie. Voor solitaire woningen<sup>27</sup> langs de A12 is gekeken of de aanmerking van molenaarswoningen aanvullende plaatsingsmogelijkheden oplevert voor windenergie langs de A12. Tabel 3.3 laat zien dat aan het aanmerken van vijf solitaire woningen als molenaarswoning aanvullende plaatsingsmogelijkheden oplevert voor vijf windturbines. Twee van deze aanvullende turbines zijn gelegen binnen de gemeente Zeist.

**Tabel 3.3 Mogelijkheden molenaarswoningen langs de A12**

Aantal solitaire woningen	Aanvullende plaatsingsmogelijkheden turbines
5	5

Geconcludeerd wordt dat deze exercitie een beperkt aantal aanvullende plaatsingsmogelijkheden voor windenergie langs de A12 oplevert binnen de Kromme Rijngemeenten. Dit komt hoofdzakelijk vanwege de hoge woning dichtheid, beperkt aantal solitaire woningen en de parallellegging van de A12 met buisleidingen en hoogspanningsinfrastructuur.

<sup>27</sup> In deze verkenning is een solitaire woning gedefinieerd als één woning of een cluster van 2 woningen die op ruime afstand (circa 200 meter) van nabije woningen zijn gelegen.

De aanwijzing van molenaarswoningen dient zorgvuldig en per geval nader te worden onderzocht (zie ook paragraaf 2.2). Of daadwerkelijk sprake is of kan zijn van molenaarswoningen zal op het niveau van een concreet project moeten worden bepaald.

#### Verskil studie RES-U16

Op 25 maart 2020 is de ontwerp-Regionale Energiestrategie (RES) van de regio U16 gepubliceerd. In deze RES zijn denkrichtingen voor windenergie in beeld gebracht. Eén van denkrichtingen is de plaatsing van windenergie langs de Rijkswegen in de RES regio U16. In de denkrichtingen worden windturbines geprojecteerd op de veronderstelde 'beschikbare ruimte'. Hiervoor is een minimale en een maximale variant in beeld gebracht. In de maximum-variant zijn zo veel mogelijk windturbines in de beschikbare ruimte geprojecteerd. In de minimum-variant is 'strenger' naar ruimtegebruik gekeken. Figuur 3.4 geeft een uitsnede van de minimum-variant voor windenergie langs de Rijkswegen. Wat opvalt is dat deze figuur (de minimum variant) een hogere potentie voor windenergie langs de A27 en A12 weergeeft dan wordt verondersteld in Figuur 3.3 en Tabel 3.2. Dit heeft te maken met verschillende gehanteerde uitgangspunten om de beschikbare ruimte voor windenergie in beeld te brengen. De belangrijkste verschillen in uitgangspunten tussen beide analyses zijn als volgt:

- Onderhavige analyse houdt in principe<sup>28</sup> een minimale afstand aan tot woningen van 400 meter. In de denkrichtingen van de RES U16 worden soms kleinere afstand tot individuele woningen gehanteerd (soms tot 50 meter). Voldoende afstand tot woningen (ook individuele woningen) is zeer relevant om te voldoen aan wettelijke normen voor geluid en slagschaduw, draagvlak, kosten en opbrengst (vanwege eventuele mitigerende maatregelen als stilstandvoorzieningen bij een korte afstand tot woningen);
- Voornamelijk langs de A12 in de gemeente Utrechtse Heuvelrug worden in de denkrichtingen meer windturbines voorzien dan in onderhavige analyse. Het verschil heeft voornamelijk te maken met een grotere aangehouden afstand tot woningen, hoogspanningslijnen en buisleidingen in onderhavige analyse. In onderhavige analyse wordt in principe<sup>29</sup> een tiphoogte afstand aangehouden tot buisleidingen en hoogspanningslijnen. Parallel aan de A12 ligt een buisleiding en hoogspanningslijn. Op een grotere afstand van de A12 (buiten de hoogspanning en buisleiding contouren) worden in onderhavige analyse geen potentiële locaties voor windenergie langs infrastructuur voorzien, omdat de windturbines dan midden in bossen (ook NNN) worden gepositioneerd en de aansluiting met infrastructuur in dat geval ontbreekt.
- In het noordwesten van de gemeente Bunnik zijn in de denkrichtingen van de RES U16 enkele windturbines gepositioneerd langs de A12 (nabij kruispunt met de A27). In onderhavige analyse worden hier geen windturbines voorzien, vanwege de ligging van Fort bij Vechten (Romeinse Limes en genomineerd UNESCO werelderfgoed) en golfbaan Amelisweerd.
- Ten zuiden van Houten zijn er in de denkrichting twee windturbines weergegeven langs de A27 in de gemeente Houten. In onderhavige analyse worden hier geen windturbines voorzien vanwege de aangehouden afstand van 4 maal de rotordiameter van bestaande windturbines, om de onderlinge beïnvloeding (zoals windafvang en zog) te beperken.

<sup>28</sup> Er wordt een gevoeligheidsanalyse toegepast of de plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.

<sup>29</sup> Er wordt een gevoeligheidsanalyse toegepast of de plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.

Figuur 3.4 Uitsnede denkrichting windenergie langs Rijkswegen minimaal



Bron: Ontwerp RES U16

### 3.2 Indicatie elektriciteitsopbrengst

Tabel 3.4 geeft een indicatie<sup>30</sup> van de elektriciteitsproductie van windenergie in de Kromme Rijnstreek in het geval van een maximale invulling van windenergie. De uitgangspunten voor de elektriciteitsopbrengst zijn overgenomen uit de energieanalyse uitgevoerd in het kader van het Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NPRES)<sup>31</sup>. Het aantal vollasturen voor de Vestas V-150 op deze locatie<sup>32</sup> is in de NPRES ingeschat op 2.880 uren. Voor de netto elektriciteitsproductie is uitgegaan van een standaard productieverlies van 10 procent<sup>33</sup>.

Tabel 3.4 Indicatie vermogen en elektriciteitsopbrengst per turbine en o.b.v. maximale invulling en buiten de belangrijkste belemmeringen voor windenergie in de Kromme Rijnstreek

	Vestas V-150
Vermogen per turbine (MW)	5,6
Vollasturen per turbine (uren)	2.880
Bruto elektriciteitsproductie (GWh/jaar) per turbine	16,1
Netto elektriciteitsproductie (GWh/jaar) per turbine	14,5
Maximaal aantal windturbines	50
Totale vermogen (MW)	280
Totale elektriciteitsproductie (GWh/jaar)	725
Totale elektriciteitsproductie (TWh/jaar)	0,73
Vergelijkbaar met jaarlijks elektriciteitsverbruik huishoudens <sup>34</sup>	207.000

<sup>30</sup> Disclaimer: de resultaten zijn indicatief. De productieverliezen zijn sterk afhankelijk van het project en de daadwerkelijke windsnelheden.

<sup>31</sup> <https://www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1310850>

<sup>32</sup> Volgens de Windviewer heeft dit projectgebied een gemiddelde windsnelheid van 6,75 – 7 m/s op 100 meter ashoogte. De NPRES geeft dan voor de referentieturbine 2.880 vollasturen. Windviewer: <https://windviewer.rvo.nl/Html5Viewer/Index.html?viewer=WindViewer>

<sup>33</sup> De productieverliezen bestaan uit onderlinge beïnvloeding windturbines, stilstand door onderhoud en eventuele mitigerende maatregelen.

<sup>34</sup> Het gemiddelde stroomverbruik van een huishouden in Nederland is ongeveer 3,5 MWh per jaar



## 4 ANALYSE KLEINE WINDTURBINES

Aanvullend is door de Kromme Rijngemeenten gevraagd om een beknopte analyse te geven over de potentie van kleine windturbines (kleiner dan 20 meter) op boerenerven en industrieterreinen in de Kromme Rijnstreek. De directe aanleiding hiervoor is dat er aanvragen van agrarische ondernemers worden ontvangen voor het realiseren van dergelijke kleine windturbines. Daarom is het nuttig om inzicht te hebben in economische potentie en de eventuele landschappelijke consequenties, mochten de gemeenten dergelijke initiatieven ondersteunen.

Een typische kleine windturbine is de EAZ-Twaalf<sup>35</sup>. Met een rotordiameter van 12 meter en een masthoogte van 15 meter, is de tiphoogte ongeveer 21 meter. Het vermogen is 15 kW. Dit type windturbine is voornamelijk aanwezig in de provincie Groningen, bij boerderijen in het buitengebied. Deze windturbines zijn dan ook voornamelijk geschikt voor dergelijke locaties en om het eigen energiegebruik van agrarische ondernemingen te vergroenen.

De milieueffecten van windturbines kleiner dan 20 meter zijn zeer beperkt vergeleken met moderne grote windturbines. Hinder voor de leefomgeving, externe veiligheid en de landschappelijke effecten beperken zich doorgaans tot het eigen perceel, dat in het buitengebied over het algemeen relatief ruim bemeten is. Overige milieueffecten zijn tevens zeer beperkt of niet aanwezig voor kleine windturbines zoals de effecten op ecologie, luchtvaart en cultuurhistorie.

Daarom is de realisatie van kleine windturbines vrijwel overal mogelijk in het buitengebied van de Kromme Rijnstreek. Enkele gebieden waar de realisatie van kleine windturbines minder voor de hand ligt in de Kromme Rijnstreek zijn binnen natuurgebieden (Natura 2000, NNN, Ganzenrustgebieden etc.), genomineerd UNESCO werelderfgoed of in de directe nabijheid van woonkernen. Daarom zijn er vanuit milieu en ruimtelijk perspectief legio plaatsingsmogelijkheden voor kleine windturbines op boerenerven en industrieterreinen. Het is echter sterk de vraag of kleine windturbines dan ook in grote aantallen zullen worden gerealiseerd in de Kromme Rijnstreek. Of dit aantrekkelijk is voor een ondernemer is namelijk sterk afhankelijk van de financiële uitvoerbaarheid. Hieronder volgt daarom een beknopte beschouwing van de elektriciteitsproductie en de economische uitvoerbaarheid.

### Elektriciteitsopbrengst

Fabrikant EAZ geeft een verwachte elektriciteitsproductie aan van 33 MWh/jaar bij 5,0 m/s (op 15 meter ashoogte). Deze windsnelheden op 15 meter hoogte zijn te vinden in de open gebieden van Nederland waar het hard waait, zoals in de provincie Groningen, Zeeland of Flevoland. Verder in het binnenland waait het minder hard in Nederland.

In deze analyse wordt ter indicatie uitgegaan van de EAZ windturbines met een vermogen van 15 kW en een ashoogte van 15 meter. De gemiddelde windsnelheid op 20 meter ashoogte in de Kromme Rijnstreek wordt op de Windviewer van RVO ingeschat op 4,3 tot 4,6 m/s<sup>36</sup>. Via de Windviewer kan enkel vanaf 20 meter de gemiddelde windsnelheid worden opgehaald. De

<sup>35</sup> <https://www.eazwind.com/nl/product-new-3/>

<sup>36</sup> <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie/categorie%C3%ABn/wind-sde>

gemiddelde windsnelheid op 15 meter ashoogte zal lager liggen dan op 20 meter en zal lokaal sterk verschillen vanwege de beïnvloeding door de omgeving (gebouwen en vegetatie etc.).

Op basis van een gemiddelde windsnelheid van 4,3 tot 4,6 m/s wordt de elektriciteitsopbrengst per EAZ windturbine ingeschat tussen de 20 en 24 MWh/jaar. Dit betreft een slechts indicatie van de verwachte elektriciteitsopbrengst.

In Tabel 3.4 is aangegeven dat een moderne grote windturbine (Vestas V-150) in deze regio een elektriciteitsproductie heeft van circa 14,5 GWh/jaar. Uitgaande van een elektriciteitsproductie van 24 MWh/jaar per EAZ windturbine, zijn er circa 600 EAZ windturbines nodig om dezelfde hoeveelheid elektriciteit te produceren als een enkele grote moderne windturbine in deze regio.

### Economische uitvoerbaarheid

Volgens de opgave van de fabrikant zal de EAZ twaalf turbine ongeveer € 46.000 kosten voor een ondernemer, inclusief vergunningaanvraag. Met inbegrip van onvoorziene kosten, gaan we er hier van uit dat de initiële investeringskosten € 50.000 zullen zijn.

Stroom van het elektriciteitsnet afnemen kost geld, stroom van de eigen windturbine is gratis. De opbrengsten zijn hier dus een besparing. Daarnaast wordt er geld verdiend met het leveren van de stroom aan het net (op momenten dat de gebruiker meer stroom produceert dan verbruikt). Hiervoor worden twee opties beschouwd, namelijk een SDE++-subsidie of gebruikmaken van de salderingsregeling.

### SDE-regeling

Wanneer de windmolen tegelijkertijd produceert als er op de aansluiting ook verbruik is, wordt dit verbruik bespaart. In deze paragraaf gaan we er vanuit 30% van de opgewekte stroom van de EAZ turbine zelf rechtstreeks wordt verbruikt. Uitgaande van een jaarproductie van 24.000 kWh, komt dit uit op 7.200 kWh aan besparing. Deze hoeveelheid maal de energiekosten van € 0,15 per kWh<sup>37</sup> komt neer op € 1.080 per jaar aan bespaarde kosten.

De overige 70 procent van de geproduceerde elektriciteit wordt teruggeleverd op het elektriciteitsnet waarover de vergoeding wordt aangevuld tot een bepaalde bovengrens (het SDE Basisbedrag). De SDE is opgezet voor de stimulering van duurzame energieproductie die terug wordt geleverd via een grootverbruikersaansluiting (fysieke capaciteit > 3x80 Ampère). Voor de openstelling van de SDE (++) in 2021 zal dit Basisbedrag volgens het conceptadvies van PBL uitkomen tussen €0,043 en €0,050 per kWh (afhankelijk van exacte windsnelheidscategorie ter plaatse binnen de Kromme Rijngemeenten). Uitgaande van de resterende jaarproductie van 16.800 kWh (70%), komt dit uit op tussen de €722 en €840 bruto omzet per jaar.

De jaarlijkse opbrengsten, inclusief bespaarde stroomkosten op eigen verbruik, zijn dan maximaal €1.920. Gezien de investeringskosten van € 50.000 is het gebruik van de SDE subsidie voor deze windturbine op voorhand geen realistisch scenario, aangezien de terugverdientijd daarmee circa 26 jaar zou zijn en langer dan de levensduur van de windturbine.

<sup>37</sup> Dit is een schatting op basis van de elektriciteitsprijs, inclusief energiebelastingen en opslag duurzame energie- en klimaattransitie (ODE)

### Salderingsregeling

Voor duurzame energie-installaties die op een kleinverbruikersaansluiting (fysieke capaciteit < 3x80 Ampère) worden gerealiseerd én waarbij tevens elektriciteit verbruikt op de aansluiting aanwezig is (bijvoorbeeld een agrarisch bedrijf) is er de salderingsregeling ter beschikking. Het salderen betreft het wegstrepen van 1 kWh aan geleverde elektriciteit<sup>38</sup> (inkoopwaarde + belastingen) tegen 1 kWh aan teruggeleverde duurzaam geproduceerde elektriciteit op de energierekening. Er kan alleen gesaldeerd worden voor het volume aan teruggeleverde elektriciteit waar tegenover minimaal eenzelfde hoeveelheid elektriciteit op jaarbasis wordt afgenomen van het net. Geproduceerde elektriciteit die 'achter de meter' direct verbruikt wordt is automatisch al gesaldeerd, omdat deze elektriciteit immers niet ingekocht c.q. geleverd hoeft te worden van het elektriciteitsnet. Het heeft daarom geen meerwaarde om meer elektriciteit te produceren en terug te leveren, dan dat er op jaarbasis aan elektriciteitsverbruik nodig is (voor dit overschot aan elektriciteit ontvangt men namelijk slechts alleen de verkoopwaarde, exclusief de energiebelastingen).

Om te bepalen wat het verdienmodel van de EAZ windturbine is in combinatie met salderen, gaan we uit van een agrarisch bedrijf waar een dergelijke windturbine geplaatst zou kunnen worden. In deze theoretische case gaan we uit van de volgende aannames:

- Jaarverbruik bedrijf: 30.000 kWh (referentie extensief agrarisch bedrijf);
- Jaarproductie EAZ: 24.000 kWh (inschatting gebaseerd op windsnelheid ter plaatse);
- Percentage verbruik 'achter de meter': 30% = 7.200 kWh (rechtstreeks van de turbine);
- Teruglevering windenergie: 24.000 – 7.200 = 16.800 kWh (levering aan het net door turbine);
- Levering verbruik bedrijf: 30.000 – 7.200 = 22.800 kWh (levering van het net aan bedrijf);
- Vergoeding teruglevering: 80%<sup>39</sup> van €0,05 per kWh (aanname voor inkoopwaarde elektriciteit);
- Totaaltarief levering: schijf 1 (t/m 10.000 kWh) = €0,18 cent, schijf 2 = €0,15 (10.001-50.000 kWh).

Door de Minister van Economisch Zaken en Klimaat is aangekondigd om de salderingsregeling vanaf 2023 stapsgewijs af te bouwen<sup>40</sup>. Aan de hand van een rapport van TNO<sup>41</sup> in opdracht van EZK in het kader van de effecten van de afbouw van de salderingsregeling is voor de theoretische case uitgerekend wat er jaarlijks aan baten gerekend kan worden. Over de levensduur van de windturbine (20 jaar) kan er tussen het jaar 2020 en 2039 een kleine €50.000 aan baten worden gerekend (waarde saldering plus terugleververgoeding). Van deze baten zijn er echter nog geen onderhoudskosten afgetrokken. De baten zullen daarmee waarschijnlijk onvoldoende zijn om na 20 jaar een winst te behalen op het project.

<sup>38</sup> Het tarief voor geleverde elektriciteit is opgebouwd uit een inkoopwaarde van de elektriciteit, plus Energiebelasting en Opslag Duurzame Energie, afhankelijk van de belastingschijf. Voor een onderneming rekenen we zonder BTW, omdat deze in de boekhouding kan worden verrekend met BTW uit omzet.

<sup>39</sup> Minister van EZK is voornemens om een wettelijk minimum vast te stellen voor de terugleververgoeding van 80% van het leveringstarief dat de kleinverbruiker heeft afgesproken met zijn/haar energieleverancier, exclusief belastingen.

<sup>40</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/03/30/kamerbrief-over-afbouw-salderingsregeling>

<sup>41</sup> <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/03/TNO-2019-P11928-Afbouw-regeling-salderen-eindversie-25mrt2020.pdf>



### Conclusie

Zowel middels het gebruik te maken van de SDE-regeling als de salderingsregeling is er sprake van een geringe businesscase voor de realisatie van kleine windturbines in de Kromme Rijnstreek. In bovenstaande paragraaf is de terugverdientijd van een EAZ windturbines in de Kromme Rijnstreek, op basis van conservatieve aannames en toepassing van de salderingsregeling, ingeschat op circa 20 jaar. In gebieden in Nederland waar het gemiddeld genomen harder waait zal de terugverdientijd naar verwachting kleiner zijn. In onderhavige verkenning zijn de gebruikelijke subsidiëringmogelijkheden voor duurzame energie beschouwd. Daarnaast zijn andere subsidiëringmogelijkheden denkbaar die de realisatie van kleine windturbines financieel kunnen ondersteunen, zoals het plattelandsontwikkelingsprogramma (POP3) van de Europese Unie.

Gezien de geringe businesscase is de verwachting dat de realisatie van kleine windturbines in de Kromme Rijnstreek beperkt blijft tot enkele exemplaren. De landschappelijke consequenties van de realisatie van enkele kleine windturbines (<20 meter) in de Kromme Rijnstreek is zeer gering. Tevens zal de realisatie van kleine windturbines een zeer beperkte tot verwaarloosbare bijdrage leveren aan de duurzame energiedoelstellingen van de Kromme Rijn gemeenten. Uiteraard kan op het niveau van een individuele (agrarische) onderneming de toepassing van deze kleinschalige windenergie wel een oplossing zijn, echter de omvang hiervan is te gering om hiervoor actief beleid te moeten voeren. Wij adviseren daarom eventuele individuele aanvragen op hun merites te beoordelen en toe te staan indien mogelijk. Enkele gebieden waar de realisatie van kleine windturbines minder voor de hand ligt in de Kromme Rijnstreek zijn binnen natuurgebieden (Natura 2000, NNN, Ganzenrustgebieden etc.), genomineerd UNESCO werelderfgoed of in de directe nabijheid van woonkernen. Daarom zijn er vanuit milieu en ruimtelijk perspectief legio plaatsingsmogelijkheden voor kleine windturbines op boerenerven en industrieterreinen.