

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

Martijn Maan MSc.
Steven Velthuisen MSc.

Opdrachtgever

Bauke Heikamp
Gemeente De Bilt
3720 AH Bilthoven



Ruimtelijk haalbaarheidsonderzoek windenergie

Gemeente De Bilt



Ruimtelijk haalbaarheidsonderzoek windenergie

Gemeente De Bilt

Datum
8 februari 2021

Versie
2.0 Eindrapport 2021

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 200
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2021

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

| | | |
|--|---------------------------------------|-----------|
| HOOFDSTUK 1 | INLEIDING | 3 |
| 1.1 | <i>Achtergrond</i> | 3 |
| 1.2 | <i>Leeswijzer</i> | 4 |
| HOOFDSTUK 2 | BELEMMERINGENANALYSE | 5 |
| 2.1 | <i>Afmetingen</i> | 5 |
| 2.2 | <i>Methode belemmeringenanalyse</i> | 6 |
| 2.3 | <i>Resultaat belemmeringenanalyse</i> | 14 |
| 2.4 | <i>Overige opmerkingen</i> | 15 |
| HOOFDSTUK 3 | MOGELIJKHEDEN | 16 |
| 3.1 | <i>Inleiding</i> | 16 |
| 3.2 | <i>Overzicht locaties</i> | 17 |
| HOOFDSTUK 4 | ELEKTRICITEITSOPBRENGST | 19 |
| HOOFDSTUK 5 | SAMENVATTING & CONCLUSIES | 21 |
| BIJLAGE – KAARTEN IN GROTER FORMAAT | | 22 |

Hoofdstuk 1 Inleiding

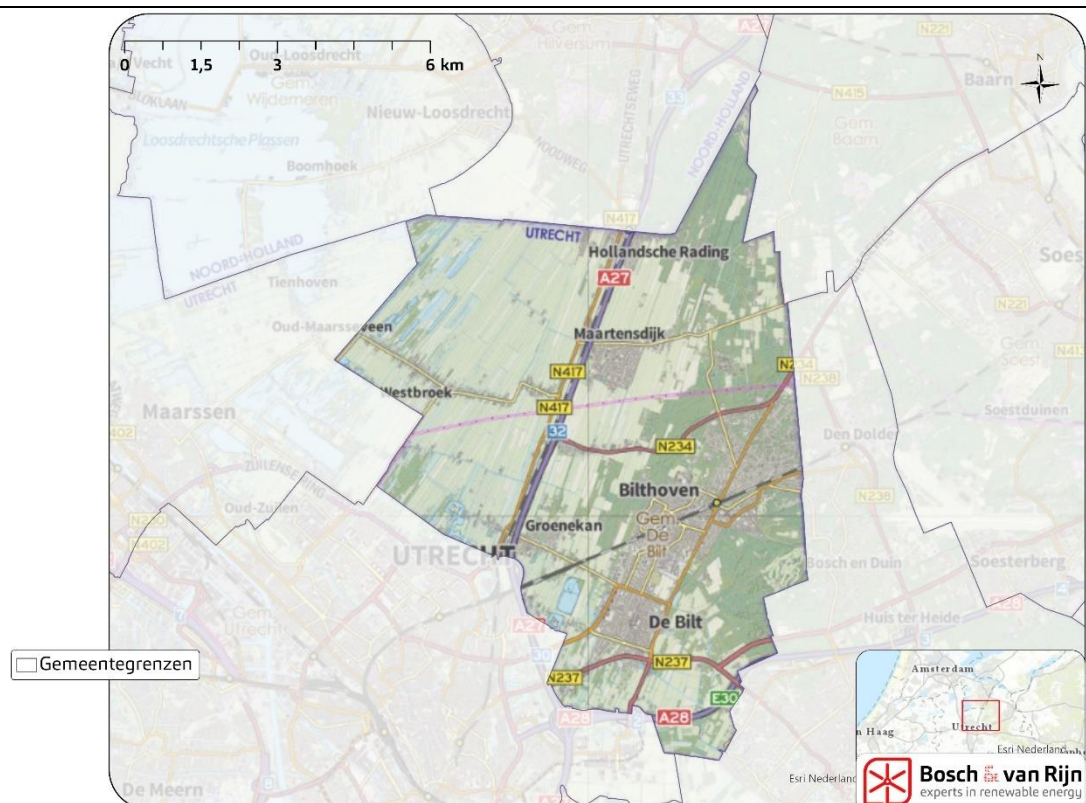
1.1 Achtergrond

In het kader van haar duurzame energiedoelstellingen heeft de gemeente De Bilt door Bosch & van Rijn een verkennend onderzoek laten uitvoeren naar de mogelijkheden voor grootschalige energieopwekking middels windturbines. De gemeenteraad heeft nog niet besloten of er windturbines komen en zo indien het geval, welke gebieden hiervoor in aanmerking zouden komen.

De ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines worden beperkt doordat in wetgeving, regelgeving en beleid *belemmeringen* zijn opgenomen waartoe voldoende afstand moet worden aangehouden. In voorliggend onderzoek zijn deze belemmeringen en aan te houden afstanden op kaartmateriaal weergegeven. Hiermee is inzichtelijk gemaakt waar binnen de gemeente De Bilt windturbines op voorhand kunnen worden uitgesloten. Daarnaast laat het kaartmateriaal zien waar de mogelijkheden voor windturbines verder zouden kunnen worden onderzocht.

Het doel van dit onderzoek is nadrukkelijk niet om locaties met mogelijkheden tegen elkaar af te wegen of om een uitspraak te doen over de wenselijkheid van het plaatsen van windturbines op de verschillende locaties.

Figuur 1 Gemeente De Bilt



Relatie tot het onderzoek uit juli 2020

In juli 2020 is reeds een eerdere versie van dit onderzoeksrapport verschenen waarin een selectie van vijf locaties werd besproken die door Bosch & van Rijn als ‘meest kansrijk’ waren beoordeeld. Dit deel van het onderzoek had als doel om een eerste beeld te geven van de mogelijkheden en aandachtspunten op de verschillende locaties en om duidelijk te maken welk soort afwegingen bij een locatiekeuze een rol zouden spelen.

Door het benoemen van ‘meest kansrijke locaties’ is echter het beeld ontstaan dat de gemeente deze locaties als zoekgebied of als meest wenselijk gebied voor windturbines zou hebben aangemerkt. Dit is niet het geval geweest. Om dit te onderstrepen is daarom een nieuwe versie van het onderzoeksrapport opgesteld waarin het benoemen van ‘meest kansrijke locaties’ achterwege is gelaten.

De verdere inhoud van dit rapport is onveranderd gebleven, met als uitzondering dat één extra belemmering (de waterwingebieden) in beeld is gebracht en dat buisleidingen, die voorheen als ‘harde belemmering’ waren beoordeeld, nu als ‘zachte belemmering’ zijn weergegeven. Daarnaast is gepoogd de leesbaarheid van het rapport te vergroten.

1.2 Leeswijzer

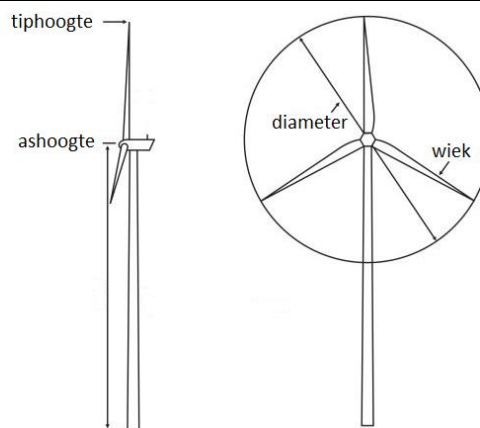
De ruimtelijke mogelijkheden voor windenergie worden beperkt doordat afstand tot verschillende *belemmeringen* moet worden aangehouden. In Hoofdstuk 2 van dit onderzoek worden deze ruimtelijke belemmeringen genoemd en in beeld gebracht. Op locaties waar geen ‘harde’ ruimtelijke belemmeringen aanwezig zijn kunnen de mogelijkheden voor windenergie verder onderzocht worden. In Hoofdstuk 3 is een overzicht van deze locaties weergegeven. In Hoofdstuk 4 is een indicatie van de te verwachten elektriciteitsproductie van windturbines in de gemeente De Bilt gegeven. Hoofdstuk 5 vat het onderzoek samen en geeft de belangrijkste conclusies.

Hoofdstuk 2 Belemmeringenanalyse

2.1 Afmetingen

Bij het rekenen met windturbines komen enkele termen zoals ashoogte, tiphoogte en rotordiameter aan bod. Deze termen worden in Figuur 2 verduidelijkt. Voor de tiphoogte geldt dat deze gemakkelijk te berekenen is door bij de ashoogte één wielengte, of een halve rotordiameter, op te tellen.

Figuur 2 Afmetingen van een windturbine



De elektriciteitsopbrengst van windturbines neemt sterk toe naarmate de ashoogte en rotordiameter groter worden. Om deze reden – en door innovaties in de techniek – is de trend dat windturbines steeds groter worden. Onze verwachting is dat, tegen de tijd dat windturbines in de gemeente De Bilt gerealiseerd zouden kunnen worden, windturbines met een ashoogte van 160 meter en rotordiameter van 160 meter (tiphoogte 240 meter) gangbaar zullen zijn. Dit is dan ook het formaat windturbine waarmee in deze studie is gerekend.

De gemeente kan ervoor kiezen alleen windturbines met kleinere afmetingen toe te staan. Dit kan bijvoorbeeld gewenst zijn indien té grote windturbines als te verstorend voor het landschap worden ervaren. Het opleggen van een hoogtebeperking heeft als nadeel dat kleinere windturbines minder elektriciteit opwekken en doorgaans minder financieel aantrekkelijk zijn. Er zouden dan ook meer windturbines moeten worden gerealiseerd om eenzelfde hoeveelheid elektriciteit op te wekken.

Bovendien is het de vraag of kleinere windturbines nog wel financieel haalbaar zullen zijn. De subsidie voor opwek van duurzame energie (en andere vormen van CO₂-uitstootbesparing) heeft als uitgangspunt dat de duurzame energie zo goedkoop mogelijk moet worden opgewekt, om te zorgen dat er met elke euro subsidie zoveel mogelijk resultaat wordt behaald. Dit wordt bewerkstelligd door het subsidiebedrag voor nieuwe projecten jaarlijks te verlagen, in lijn met de kostprijsontwikkeling van elke techniekvorm. Deze jaarlijkse daling van het

subsidiebedrag leidt ertoe dat alleen de meest moderne (en grote) windturbines nog rendabel te exploiteren zijn.

2.2 Methode belemmeringenanalyse

De mogelijkheden voor windturbines worden ruimtelijk beperkt doordat afstand tot verschillende belemmeringen moet worden aangehouden. Voor de leesbaarheid zijn deze belemmeringen in dit onderzoek in drie groepen onderverdeeld. We onderscheiden belemmeringen volgend uit landelijk beleid, belemmeringen volgend uit ecologie en belemmeringen volgend uit provinciaal beleid.

In onderstaande tekst worden de voor de gemeente De Bilt relevante belemmeringen besproken. Daarnaast wordt toegelicht welke afstand (de *bufferafstand*) tot de belemmeringen is aangehouden.

2.2.1 Landelijk beleid

Vanuit landelijk beleid gelden wetten en adviezen op het gebied van onder meer geluid, slagschaduw, externe veiligheid en luchtvaartveiligheid. Hieruit volgt dat voldoende afstand tot onderstaande belemmeringen moet worden aangehouden:

- | | |
|--|-----------------|
| ➤ Woningen, zorg- en onderwijsinstellingen | ➤ Rijkswegen |
| ➤ Hoogspanningslijnen | ➤ Overige wegen |
| ➤ Buisleidingen | ➤ Luchtvaart |
| ➤ Spoorwegen | |

Tabel 1 geeft een toelichting op deze belemmeringen en laat zien welke bufferafstand is aangehouden om aan wet- en regelgeving te voldoen.

Tabel 1 Belemmeringen en aangehouden bufferafstanden vanuit landelijk beleid

| Belemmering | Toelichting | Buffer (m) |
|--|---|------------|
| Woningen, zorg- en onderwijsinstellingen | Op 'geluidsgevoelige objecten' zoals woningen, zorg- en onderwijsinstellingen zijn middels paragraaf 3.2.3. van het Activiteitenbesluit milieubeheer minimale eisen op het gebied van geluid, slagschaduw en externe veiligheid van toepassing ¹ . Deze zijn niet geformuleerd als minimaal aan te houden afstand. In deze studie wordt evenwel een minimumafstand gehanteerd van 300 meter. Deze afstand is gekozen om enerzijds te kunnen voldoen aan de milieunormen en anderzijds niet op voorhand teveel gebieden uit te sluiten. Dit betekent ook dat de 300 meterafstand geen garantie is dat windturbines zeker mogelijk zijn. | 300 |
| Hoogspanningslijnen | Windturbines kunnen de leveringszekerheid van het elektriciteitsnetwerk in gevaar brengen doordat er een kans bestaat dat een falende windturbine (of onderdelen daarvan) hoogspanningsinfrastructuur beschadigt. TenneT zal | 240 |

¹ Zie: <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0022762&hoofdstuk=3&afdeling=3.2¶graaf=3.2.3&z=2019-10-01&g=2019-10-01>

| | | |
|---------------|--|-----|
| | <p>dan ook bezwaar maken tegen plaatsing van windturbines wanneer naar hun oordeel de leveringszekerheid in gevaar komt. Om het risico van windturbines op hun infrastructuur beperkt te houden adviseert TenneT de grootste afstand aan te houden van: (1) de maximale werpafstand bij nominaal toerental of (2) de tiphoopte². Voor windturbines van het formaat waarmee in dit onderzoek is gerekend is de tiphoopte de grootste afstand.</p> | |
| Buisleidingen | <p>In de gemeente De Bilt zijn ondergrondse aardgasleidingen van Gasunie aanwezig waarop het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van toepassing is. Om te voldoen aan de eisen uit het Bevb adviseert Gasunie de grootste afstand aan te houden van: (1) de maximale werpafstand bij nominaal toerental of (2) de tiphoopte². Voor windturbines van het formaat waarmee in dit onderzoek is gerekend is de tiphoopte de grootste afstand.</p> | 240 |
| | <p>Windturbines kunnen op kortere afstand van de buisleiding worden geplaatst indien uit een aanvullende risicoberekening blijkt dat dit voldoende veilig is. Om deze reden zijn buisleidingen in dit onderzoek niet als harde, maar als zachte belemmering beschouwd.</p> | |
| Spoorwegen | <p>Wanneer de afstand van (een deel van) een rotorblad tot het hart van het buitenste spoor kleiner is dan 11 meter is op grond van artikel 19 van de Spoorwegwet een vergunning van ProRail vereist om windturbines te mogen plaatsen. Om deze vereiste te voorkomen wordt in dit onderzoek een bufferafstand van ½ rotordiameter + 11 meter tot spoorwegen aangehouden.</p> | 91 |
| Rijkswegen | <p>Voor het plaatsen van windturbines (groter dan 60 meter) naast rijkswegen hanteert Rijkswaterstaat een afstandseis van ten minste een halve rotordiameter³.</p> | 80 |
| Overige wegen | <p>Rondom wegen die niet in beheer zijn van het Rijk gelden geen vastgestelde afstandseisen. Wel gelden eisen op het gebied van verkeersveiligheid en moet voldoende afstand gehouden worden om de fundatie van de windturbine te kunnen plaatsen. In dit onderzoek wordt daarom een bufferafstand van 20 meter tot overige wegen aangehouden.</p> | 20 |
| Luchtvaart | <p>Rondom luchthavens gelden 'restrictievlakken' en 'toetsingsvlakken' waarbinnen bouwhoogtebeperkingen voor windturbines van toepassing zijn⁴. Binnen de restrictievlakken zijn deze bouwhoogtebeperking vaak dusdanig belemmerend dat zij de bouw van grootschalige windturbines onmogelijk maken. Binnen de toetsingsvlakken hoeven grootschalige windturbines niet op voorhand te worden uitgesloten, maar is nadere toetsing door het bevoegd gezag vereist om vast te stellen of de luchtvaartveiligheid niet in het geding komt.</p> | - |

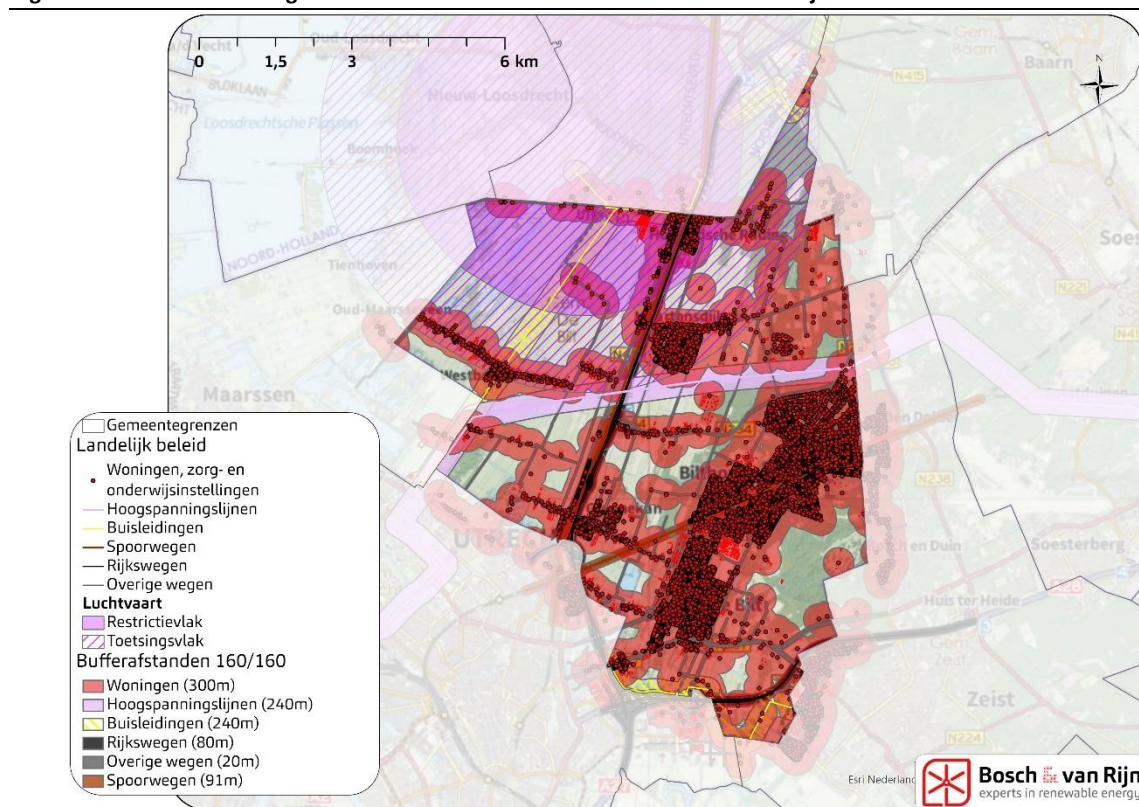
² Rijkswaterstaat, Handreiking Risicozonering Windturbines 2020

³ Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, zie: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0013685/2015-11-21>

⁴ Zie <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/wind-energie-op-land/milieu-en-omgeving/bouwhoogtebeperkingen>

De in Tabel 1 genoemde belemmeringen en aan te houden bufferafstanden zijn in Figuur 3 weergegeven.

Figuur 3 Belemmeringen en aan te houden bufferafstanden vanuit landelijk beleid



2.2.2 Ecologie

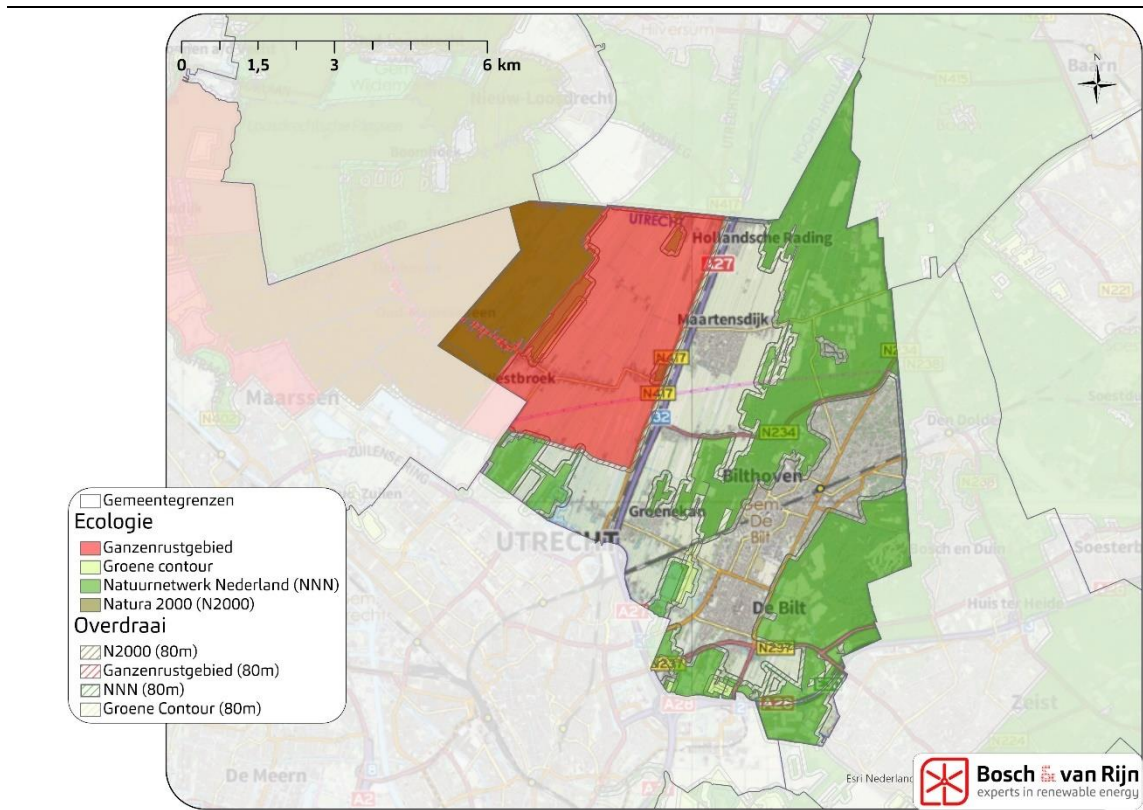
In de gemeente De Bilt zijn de volgende natuurgebieden met beschermde ecologische waarden aanwezig:

- Natura 2000 (N2000)
- Natuurnetwerk Nederland (NNN)
- Ganzenrustgebieden
- Groene Contour

De ligging van deze gebieden is in Figuur 4 weergegeven. Omdat de belemmeringen binnen en rondom deze gebieden uit provinciaal beleid volgen worden zij in paragraaf 2.2.3 besproken.

Wanneer de mast van een windturbine naast een natuurgebied geplaatst zou worden, en de afstand tussen de mast en de rand van het natuurgebied kleiner is dan de lengte van de wieken van de windturbine, dan zouden de wieken van de windturbine boven het natuurgebied 'overdraaien'. In Figuur 4 is daarom rondom de natuurgebieden een dunne strook van 80 meter (de overdraai) aangegeven. Om te voorkomen dat de wieken van de windturbine boven het natuurgebied zouden overdraaien is aan te raden ook deze strook als belemmering te beschouwen.

Figuur 4 Ligging van natuurgebieden met beschermde ecologische waarden in de gemeente De Bilt. Met het gestreepte vlak is aangegeven in welke gebieden plaatsing van windturbines met een rotordiameter van 160 meter tot overdraai zou leiden.



2.2.3 Provinciaal beleid

Het huidige ruimtelijk beleid omtrent windturbines in de provincie Utrecht is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening⁵ en de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie⁶. Tevens zijn sinds 17 maart 2020 de ontwerp omgevingsverordening en ontwerp omgevingsvisie openbaar gemaakt⁷. Hoewel de ontwerp omgevingsverordening en -visie nog niet zijn vastgesteld zijn zij in dit onderzoek wel alvast als leidend beschouwd. Dit omdat vaststelling van de omgevingsverordening en -visie naar verwachting wel heeft plaatsgevonden tegen de tijd dat windturbines in de gemeente De Bilt gerealiseerd zouden kunnen worden.

2.2.3.1 Natura 2000 en ganzenrustgebieden

Vanwege Europeesrechtelijke verplichtingen sluit de provincie Utrecht windturbines, ongeacht hun grootte, uit binnen Natura 2000-gebieden en ganzenrustgebieden. Hierbuiten zijn windturbines in principe nergens uitgesloten, maar kunnen wel

⁵ Provinciale Ruimtelijke Verordening, geconsolideerd (incl. herijking 2016, correctie 2017 en 2^e partiële herziening 2018). Geconsolideerd 2018-12-10.

⁶ Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie, geconsolideerd (incl. herijking 2016 en 2^e partiële herziening 2018). Geconsolideerd 2018-12-20.

⁷ Te raadplegen via <https://ruimtelijkeplannen.provincie-utrecht.nl/>

gebieds-specifieke voorwaarden van toepassing zijn. De voor de gemeente De Bilt relevante voorwaarden worden hieronder besproken en weergegeven.

2.2.3.2 *Natuurnetwerk Nederland (NNN)*

Binnen het NNN zijn activiteiten die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN niet toegestaan, tenzij aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan.

1. Er zijn geen reële alternatieven mogelijk.
2. Er is sprake van groot openbaar belang.
3. Aantasting van het NNN wordt zoveel mogelijk beperkt en de overblijvende aantasting wordt gecompenseerd.

Omdat bij windturbines sprake is van groot openbaar belang en baten van het windproject gebruikt kunnen worden om aantasting van het NNN te compenseren zal waarschijnlijk aan voorwaarde twee en drie kunnen worden voldaan. Voldoen aan voorwaarde één zal mogelijk wel problemen opleveren. De provincie heeft immers de mogelijkheid aan te dragen dat windturbines elders in de provincie wel geplaatst kunnen worden zonder de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN aan te tasten.

Indien zou worden aangetoond dat het plaatsen van windturbines in een bepaald NNN-gebied geen nadelige gevolgen heeft voor de wezenlijke kenmerken en waarden van dat NNN-gebied hoeft niet aan bovenstaande voorwaarden te worden voldaan.

Bovengenoemde is onveranderd van toepassing op alle NNN-gebieden, ongeacht het type natuur dat zich in het NNN-gebied bevindt. Voor bosgebieden welke tot het NNN behoren gelden bijvoorbeeld dus geen andere voorwaarden dan voor open velden welke tot het NNN behoren. Wel zal de mate van te verwachten aantasting van de wezenlijke kenmerken van het NNN-gebied afhangen van het type natuur dat zich in het gebied bevindt.

Conform het provinciaal beleid wordt NNN in deze studie niet als harde belemmeringen voor de realisatie van windturbines beschouwd. Echter, omdat goed mogelijk is dat in een verder stadium blijkt dat windturbines binnen bepaalde NNN-gebieden toch niet geplaatst kunnen worden, wordt het NNN bij voorkeur vermeden.

2.2.3.3 *Groene contour*

Gebieden behorende tot de Groene contour zijn bestemd voor uitbreiding en versterking van het Natuurnetwerk Nederland. Ontwikkelingen die de mogelijkheden voor realisatie van nieuwe natuur binnen de Groene contour kunnen belemmeren zijn in principe uitgesloten, tenzij aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan.

1. Er zijn geen reële alternatieven mogelijk.
2. Er is sprake van groot openbaar belang.
3. Het verlies aan mogelijkheden om nieuwe natuur te realiseren zoveel mogelijk wordt beperkt en voor het overgebleven deel wordt gecompenseerd. Compensatie dient plaats te vinden middels realisatie van nieuwe natuur binnen de

Groene contour met een oppervlakte van tenminste de oppervlakte van het verlies aan mogelijkheden om nieuwe natuur te realiseren.

Net als bij NNN is aan te raden realisatie van windturbines binnen gebieden behorende tot de Groene contour waar mogelijk te vermijden. Echter hoeven de gebieden niet als harde belemmering te worden beschouwd.

2.2.3.4 Waterwingebieden

In de gemeente De Bilt bevinden zich drie waterwingebieden waarin winputten staan. In de waterwingebieden is in principe niets toegestaan, met uitzondering van enkele activiteiten van het drinkwaterbedrijf en onderhoudswerkzaamheden. De waterwingebieden vormen dus een harde belemmering; plaatsing van windturbines is hier niet toegestaan.

2.2.3.5 Stiltegebieden:

Binnen en nabij stiltegebieden gelden regels voor geluid producerende activiteiten, waaronder ook windturbines. Echter geeft de provincie aan dat, gezien de grote opgave van de energietransitie, windturbines binnen stiltegebieden toe kunnen worden gestaan indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

1. De windturbines zijn regionaal afgestemd (bijvoorbeeld binnen de RES)
2. De windturbines worden in een in de omgeving passende combinatie van meerdere windturbines opgesteld
3. De windturbines worden zodanig opgesteld dat de effecten op het Stiltegebied zo beperkt mogelijk zijn
4. Er wordt voor wat betreft de effecten op het stiltegebied zoveel mogelijk aansloten op de doelstelling voor het geluidsniveau in stiltegebieden
5. Er wordt voorzien in een opruimplicht na beëindiging van de activiteit.

De provincie verwacht dat “slechts in en nabij een zeer beperkt aantal stiltegebieden daadwerkelijk windturbines zullen en kunnen worden geplaatst”.

2.2.3.6 Nieuwe Hollandse Waterlinie

Gebieden behorende tot de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn opgenomen in de voorlopige lijst van het UNESCO werelderfgoed. De provincie zal in deze gebieden geen ontwikkelingen toelaten die de kernkwaliteiten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie aantasten. Of de realisatie van windturbines tot dergelijke ontwikkelingen behoren is ter beoordeling aan de provincie.

2.2.3.7 Cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS)

Binnen de Cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS) zijn gebieden aangewezen met bijzondere cultuurhistorische waarde. Plaatsing van windturbines binnen de CHS is alleen toegestaan indien dit niet leidt tot onevenredige aantasting van de in gebied voorkomende waarden en wanneer regels ter bescherming van de waarden van het CHS zijn vastgesteld. Of realisatie van windturbines leidt tot onevenredige aantasting van de in het CHS voorkomende waarden is ter beoordeling aan de provincie.

2.2.3.8 Aardkundige Waarden

Gebieden met aardkundige waarden vertellen iets over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied. Bij plaatsing van windturbines binnen deze gebieden dienen regels opgesteld te worden ter bescherming van de in het plangebied aanwezige aardkundige waarden.

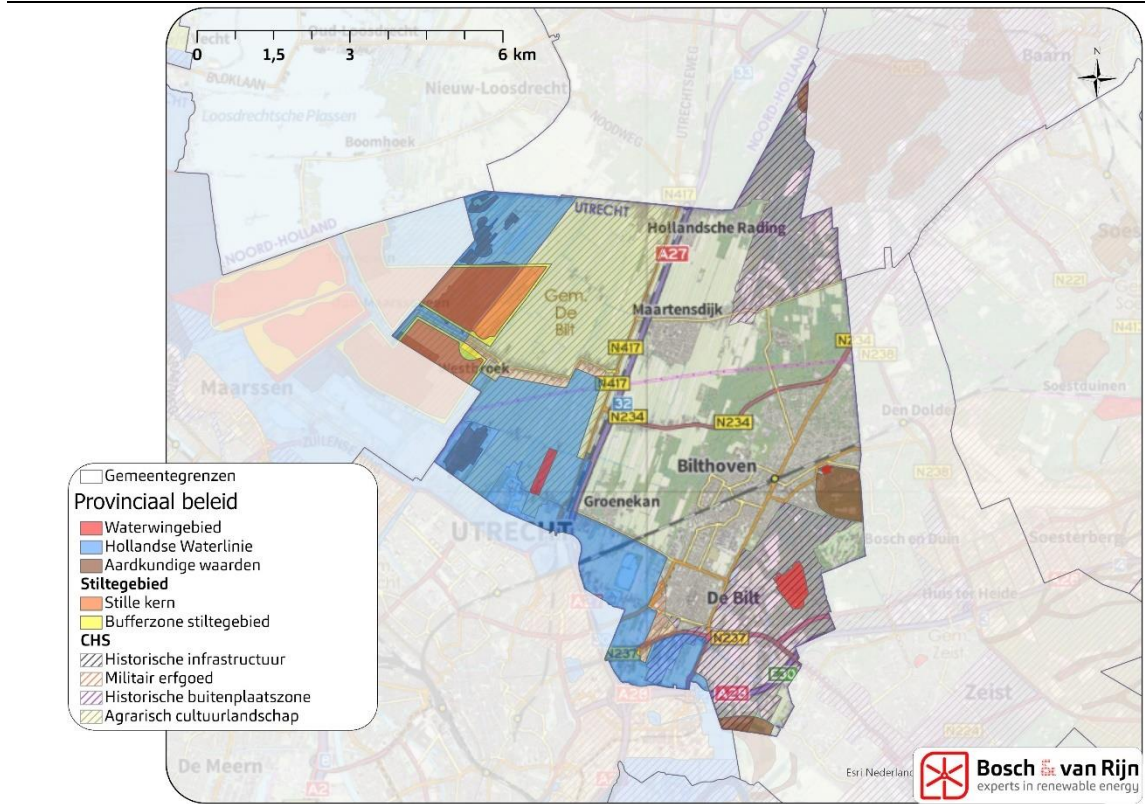
2.2.3.9 Utrechtse Landschappen

Het gehele buitengebied in de provincie Utrecht is ingedeeld in 5 typen landschappen, waarvan de landschappen 'Utrechtse Heuvelrug', 'Groene Hart' en 'Rivierengebied' het grondgebied van de gemeente De Bilt overlappen. Bij realisatie van windturbines moet rekening worden gehouden met de kernkwaliteiten van het landschap. De Utrechtse landschappen worden in deze studie niet als (zachte) belemmering voor windturbines beschouwd.

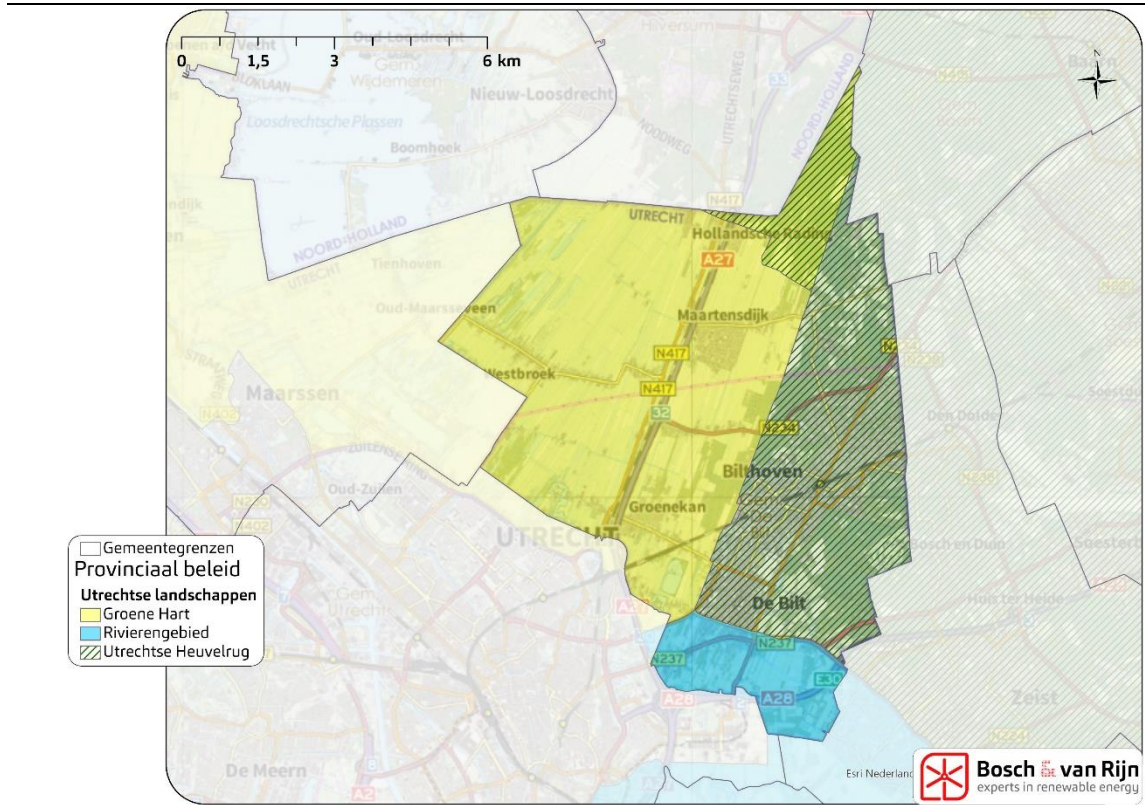
De belemmeringen vanuit provinciaal beleid m.u.v. ecologie zijn in Figuur 5 weergegeven. De ligging van de Utrechtse landschappen is in Figuur 6 weergegeven.

Naast het bovengenoemde stelt de provincie de voorwaarde dat grootschalige windturbines een vermogen van 3 MW of meer hebben en dat zij in een in de omgeving passende combinatie van *meerdere* windturbines worden opgesteld. Afwijken van deze voorwaarde is alleen mogelijk wanneer wordt onderbouwd waarom windturbines met een vermogen van 3 MW of meer niet mogelijk zijn, en wanneer wordt onderbouwd waarom meerdere windturbines niet mogelijk zijn.

Figuur 5 Belemmeringen vanuit provinciaal beleid, m.u.v. ecologie⁸



Figuur 6 Ligging van de Utrechtse Landschappen in de gemeente De Bilt



⁸ Gebieden behorende tot de CHS – historische infrastructuur zijn dusdanig klein dat deze met het huidige zoomniveau niet zichtbaar zijn

2.3 Resultaat belemmeringenanalyse

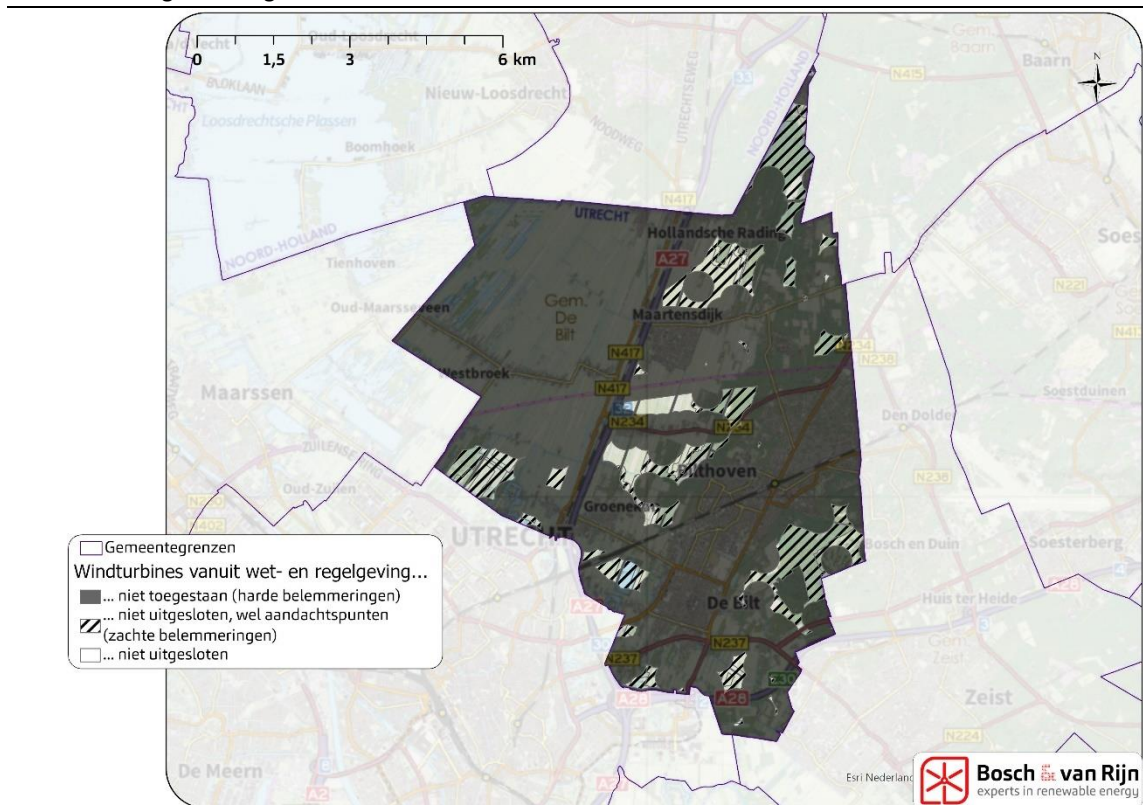
Uit de belemmeringenanalyse volgen zowel *harde belemmeringen* als *zachte belemmeringen*. In gebieden met harde belemmeringen is wetgeving, regelgeving en beleid zodanig beperkend dat plaatsing van windturbines hier op voorhand kan worden uitgesloten. In gebieden met zachte belemmeringen is wetgeving, regelgeving en beleid minder beperkend en hoeven windturbines niet op voorhand te worden uitgesloten. Wel vormen zachte belemmeringen belangrijke aandachtspunten en zou uit locatiegericht vervolgonderzoek kunnen blijken dat deze belemmeringen het plaatsen van windturbines in een gebied toch onmogelijk maken.

Als **harde belemmeringen** (incl. aan te houden bufferafstanden) zijn aangehouden: woningen, zorg- en onderwijsinstellingen, hoogspanningslijnen, spoorwegen, rijks- wegen, overige wegen, luchtvaart restrictievlakken, N2000 (+overdraai) ganzen- rustgebieden (+overdraai) en waterwingebieden.

Als **zachte belemmeringen** zijn aangehouden: buisleidingen, luchtvaart toetsings- vlakken, NNN (+overdraai), Groene contour (+overdraai), stiltegebieden, Hollandse Waterlinie, CHS en Aardkundige Waarden.

In onderstaande figuur zijn de harde en zachte belemmeringen samengevoegd:

Figuur 7 Samengevoegde belemmeringenkaart van de gemeente De Bilt voor een windturbine met afmetingen ashoogte 160 meter en rotordiameter 160 meter



Figuur 7 laat zien dat windturbines in vrijwel het gehele gebied ten westen van de A27 niet gerealiseerd kunnen worden. Plaatsing van windturbines is hier uitgesloten door de aanwezigheid van meerdere harde belemmeringen voor windenergie, met name ganzenrustgebied, N2000 en het restrictievlak rondom vliegveld Hilversum. Ten westen van de A27 en ten zuiden van Westbroek en Achttienhoven bevindt zich wel een gebied waar geen harde belemmeringen voor windenergie aanwezig zijn. Echter vormen NNN en de Nieuwe Hollandse Waterlinie hier belangrijke zachte belemmeringen.

Ten oosten van de A27 vormt woonbebouwing in de verschillende woonkernen een harde belemmering voor de plaatsing van windturbines. In mindere mate beperken een hoogspanningslijn tussen Maartensdijk en Bilthoven en de spoorlijn door Bilthoven het beschikbare gebied. Een groot gedeelte van het gebied ten oosten van de A27 is NNN gebied waarnaast in het zuiden van de gemeente gebieden behoren tot de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Beiden moeten als belangrijke zachte belemmeringen voor het plaatsen van windturbines worden beschouwd; echter is plaatsing van windturbines binnen deze gebieden niet op voorhand uitgesloten.

Verspreid door de gehele gemeente vormen gebieden behorende tot de CHS en Aardkundige Waarden zachte belemmeringen waar bij plaatsing van windturbines rekening mee moet worden gehouden.

2.4 Overige opmerkingen

Vanuit het oogpunt van externe veiligheid zijn meer objecten beschermd (zoals bedrijven en tankstations) dan in Tabel 1 zijn weergegeven. Omdat dit zeer locatie-specifieke informatie betreft is deze niet in de ruimtelijke scan op gemeenteniveau meegenomen. Indien de gemeente besluit de mogelijkheden voor windturbines op een locatie nader te willen onderzoeken dan zullen deze objecten in het vervolgonderzoek moeten worden beschouwd.

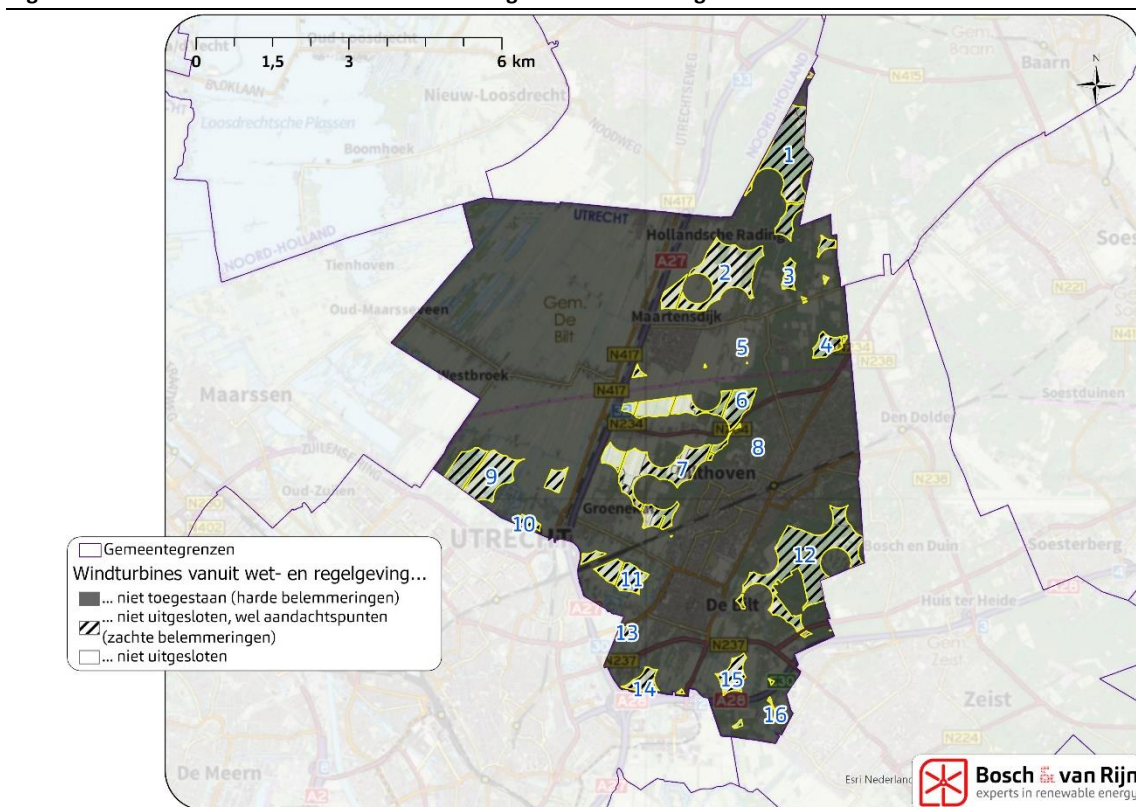
Op het gebied van de luchtvaart valt nog op te merken dat de gemeente De Bilt zich binnen de toetsingsvlakken van vier militaire radarsystemen bevindt (Volkel, Herwijnen, Soesterberg & Nieuw Milligen). Omdat windturbines de werking van het militaire radarsysteem kunnen verstoren dient elk concreet initiatief voor een windpark of windturbine te zijner tijd door TNO te worden getoetst. TNO zal daarbij vaststellen of het initiatief geen ontoelaatbaar negatieve invloed op de werking van het militaire radarsysteem zal hebben. Aangezien toetsingsvlakken voor militaire radarsystemen vrijwel het gehele Nederlandse grondgebied overlappen is deze toetsingsverplichting praktisch overal in Nederland van toepassing. Het is op voorhand niet vast te stellen op welke locaties in Nederland ontoelaatbare negatieve beïnvloeding van het radarsysteem door windturbines kan worden verwacht.

Hoofdstuk 3 Mogelijkheden

3.1 Inleiding

Uit de samengevoegde belemmeringenkaart volgen locaties waarbinnen geen harde belemmeringen voor windenergie van toepassing zijn. Binnen deze locaties hoeven windturbines niet op voorhand te worden uitgesloten en kan het zinvol zijn de mogelijkheden voor windturbines nader te onderzoeken. De locaties zonder harde belemmeringen zijn in Figuur 8 genummerd weergegeven. In Tabel 2 is een beknopte beschrijving van de verschillende locaties en de daar aanwezige zachte belemmeringen weergegeven.

Figuur 8 Locaties zonder harde belemmeringen voor windenergie



Omdat windturbines een redelijk vrije luchtstroom vereisen is het van belang dat zij op enige afstand van elkaar geplaatst worden. Een vuistregel hierbij is dat een minimale onderlinge afstand van 3 tot 4 maal de rotordiameter (afhankelijk van de overheersende windrichting) moet worden aangehouden. In het geval van windturbines met een rotordiameter van 160 meter betekent dit een onderlinge afstand van 480 tot 640 meter.

Op basis van de minimale onderlinge afstand wordt in Tabel 2 een indicatie van het maximaal aantal plaatsbare windturbines gegeven. Het is *zeer onrealistisch* dat dit aantal windturbines ook daadwerkelijk geplaatst zal kunnen worden. Naar alle

waarschijnlijkheid zullen veel locaties in de praktijk niet ontwikkeld worden en zal de ruimte binnen een locatie vaak niet maximaal (kunnen) worden benut. Dit is bijvoorbeeld het geval door de aanwezigheid van zachte belemmeringen of door wensen vanuit landschappelijke inpassing in het gebied.

3.2 **Overzicht locaties**

Voor alle locaties waar geen harde belemmeringen spelen toont de tabel op de volgende pagina een beknopte beschrijving van het gebied en de belangrijkste aanwezige (zachte) belemmeringen. De nummers in de tabel corresponderen met die in Figuur 8. Per locatie is, enkel rekening houdend met de minimale onderlinge afstand tussen windturbines, ook een inschatting van het maximaal mogelijk aantal windturbines gegeven. Dit moet beschouwd worden als een indicatie van de maximale mogelijkheden in het gebied en niet (per sé) als de realistische mogelijkheden in het gebied. Waarschijnlijk is dat de realistische mogelijkheden op een locatie lager zullen zijn door aanvullende wensen vanuit landschappelijke inpassing of doordat besloten wordt windturbines toch niet binnen bepaalde gebieden (zoals NNN) te plaatsen.

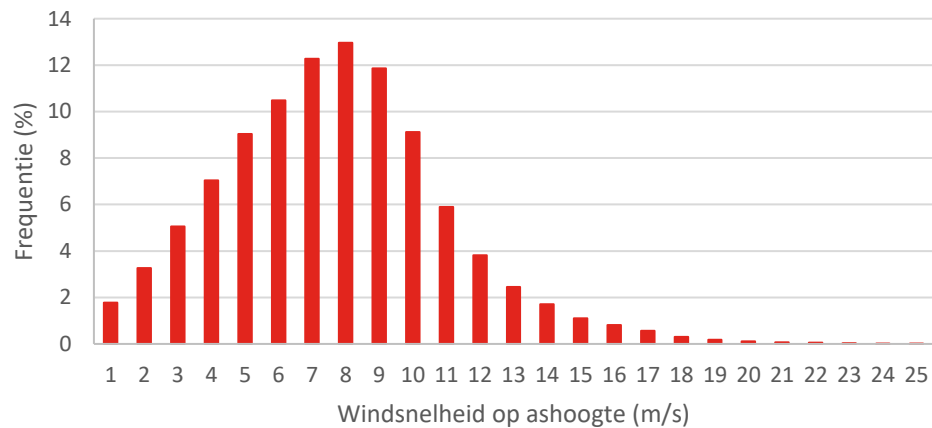
Tabel 2 **Overzicht onderzoek locaties voor windturbines. Enkele locaties die Bosch & van Rijn het meest kansrijk acht zijn cursief weergegeven en worden onder de tabel nader uitgewerkt.**

| Nr. | Locatie | Max. mogelijk aantal windturbines | Beschrijving gebied / belangrijkste belemmeringen |
|------------|--|--|--|
| 1 | Maartensdijksche Bosch Noord | 6 | Grotendeels bosgebied met centraal gelegen een groot open veld. In het meest noordelijke gedeelte van het gebied is de Hilversumsche Golf Club gelegen. Het volledige gebied valt binnen NNN, CHS (historische buitenplaatszone) en het toetsingsvlak rondom vliegveld Hilversum. |
| 2 | Tussen Maartensdijk en Hollandse Rading | 7 | Grotendeels polderlandschap met in het oosten stukken bosgebied en bomenrijen. Volledige overlap met het toetsingsvlak rondom vliegveld Hilversum. Delen van het gebied vallen binnen NNN en CHS. Goed zichtbaar voor inwoners van Hollandse Rading en Maartensdijk. |
| 3 | Ten zuiden van Lage Vuursche | 5 | Verspreidliggende mogelijkheden rondom congrescentrum Renova welke gedeeltelijk uit bosgebied en gedeeltelijk uit agrarisch landschap bestaat. Vaak wel met weinig schuifruimte door de nabijheid van woningen. Volledige overlap met NNN en CHS (historische buitenplaatszone). Nabij het noordelijke gedeelte van de locatie bevindt zich een groot recreatieterrein. |
| 4 | Ridderoordsche Bosschen | 2 | Bosgebied, volledig binnen NNN gelegen. |
| 5 | Tussen Maartensdijk en Berg en Bosch | 2 | Polderlandschap nabij of tussen enkele bomenrijen. Beperkte schuifruimte door nabijheid van woningen. Echter zijn hier wel kleine gebieden zonder harde belemmeringen te vinden. In een gedeelte van het gebied vormt de aanwezigheid van NNN een belemmering. Goed zichtbaar voor inwoners van Maartensdijk. |
| 6 | Tussen Maartensdijk en Nieuwe-Wetering | 6 | Polderlandschap in het westen overlopend in bosgebied in het oosten. Geen belemmeringen in het zuidwestelijke gedeelte van de locatie, NNN in het oostelijke gedeelte. Een belangrijke aandachtspunt is het militaire magazijncomplex in het centrum van de locatie. Goed zichtbaar voor inwoners van Maartensdijk en Nieuwe-Wetering. |
| 7 | Tussen Nieuwe-Wetering, Groenekan en Bilthoven | 7 | Polderlandschap met daardoorheen lopend stukken bosgebied, met name in het oosten. Gedeeltelijke overlap met NNN, maar ook grote gebieden zonder belemmeringen. Goed zichtbaar voor inwoners van Nieuwe-Wetering en Groenekan. In gedeelten van het gebied zijn mogelijkheden om windturbines zo te plaatsen dat omliggend bosgebied de windturbines enigszins aan het zicht onttrekken. |
| 8 | Heidepark | 1 | Park aan de grens van Bilthoven. Weinig / geen schuifruimte door de nabijheid van woningen. Het volledige gebied ligt binnen NNN. |
| 9 | De Gagel en Ruigenhoeksche Polder | 5 | Poldergebied met stukken bos ten noorden van Overvecht, nabij fort Ruigenhoek. Het volledige gebied bevindt zich binnen de Hollandse Waterlinie. Binnen een gedeelte van het gebied zijn NNN, CHS (agrarisch cultuurlandschap) en aardkundige waarden aanwezig. Goed zichtbaar voor woningen in het westen van Groenekan (Ruigenhoeksedijk). Zichtbaar voor inwoners van Westbroek, Achttienhoven, Achterwetering en Utrecht, maar voor allen wel op enige afstand (± 1.500 meter). |
| 10 | Poldergebied Overvecht | 1 | Recreatiegebied ten noorden van Overvecht nabij fort Ruigenhoek. Volledige overlap met de Hollandse Waterlinie en gedeeltelijke overlap met CHS (agrarisch cultuurlandschap). Goed zichtbaar voor inwoners van Groenekan en Utrecht. |
| 11 | Blauwkapel | 3 | Polderlandschap rondom het spoor in het westen overlopend in natuurgebied 'Hooge Kampsepad' in het oosten. Het volledige gebied bevindt zich binnen de Hollandse Waterlinie. Gedeeltelijke overlap met NNN en Groene contour in het oosten. Goed zichtbaar voor inwoners van Groenekan, De Bilt en Blauwkapel. |
| 12 | Noord Houtringe en Panbos | 8 | Bosgebied met hier en daar agrarisch gebied (met name in het zuidwesten). In het oosten van het gebied is golfclub 'de Pan' gelegen. Volledige ligging binnen NNN. |
| 13 | Voordorpse Polder | 1 | Polderlandschap welke volledig binnen de Hollandse Waterlinie en gedeeltelijk binnen NNN is gelegen. Goed zichtbaar voor inwoners van De Bilt en Utrecht. |
| 14 | Knooppunt Rijnsweerd | 2 | Agarisch landschap met veel bomenrijen nabij knooppunt Rijnsweerd. Volledige ligging binnen NNN en de Hollandse Waterlinie. |
| 15 | Biltsche Grift | 3 | Agarisch landschap nabij de A28 en landgoed Vollenhoven. Volledig gelegen binnen CHS (historische buitenplaatszone), gedeeltelijke ligging binnen NNN. |
| 16 | Ten zuiden van de A28 | 1 | Ligging op / nabij landgoed Oostbroek met weinig schuifruimte door de nabijheid van verschillende harde belemmeringen. Volledige ligging binnen NNN en CHS (historische buitenplaatszone). Gedeeltelijke overlap met aardkundige waarden. |

Hoofdstuk 4 Elektriciteitsopbrengst

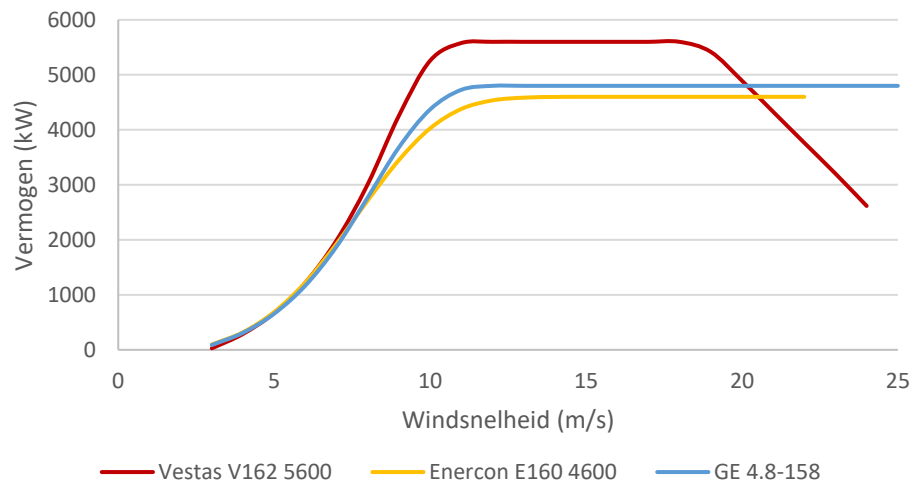
De elektriciteitsopbrengst van windturbines is afhankelijk van het plaatselijke windaanbod. Figuur 9 toont het te verwachten windaanbod in de gemeente De Bilt op 160 meter hoogte (ashoogte). De figuur laat zien met welke frequentie een bepaalde windsnelheid verwacht kan worden.

Figuur 9 Te verwachten windaanbod op ashoogte (160 meter) in de gemeente De Bilt



Met de vermogenscurve van een windturbine wordt weergegeven hoeveel elektriciteit de windturbine bruto bij een bepaalde windsnelheid zal produceren. Figuur 10 laat de vermogenscurven zien van drie typen windturbines die op dit moment in de markt zijn. De rotordiameter van alle drie de typen windturbines ligt rond de 160 meter.

Figuur 10 Vermogenscurven van drie typen windturbines waarvan de rotordiameter rond de 160 meter is.



Door vermenigvuldiging van het windaanbod met de vermogenscurve van een windturbine kan de verwachte bruto elektriciteitsproductie worden berekend. De

daadwerkelijke, netto elektriciteitsproductie zal lager liggen doordat verschillende elektriciteitsverliezen optreden. Als voorlopige inschatting gaan wij er van uit dat de netto elektriciteitsproductie van een windpark 15% lager dan de bruto elektriciteitsproductie zal uitkomen.

Middels de hierboven beschreven methode is berekend hoeveel elektriciteit de drie typen windturbines naar verwachting in de gemeente De Bilt zouden produceren. De resultaten zijn in Tabel 3 weergegeven.

Tabel 3 Verwachte jaarlijkse netto elektriciteitsproductie van drie typen windturbines met een rotordiameter van rond de 160 meter.

| Type | Rotordiameter (m) | Vermogen (MW) | Verwachte netto elektriciteitsproductie (MWh / jaar) |
|--------------------|-------------------|---------------|--|
| Vestas V162 5600 | 162 | 5,6 | 20.722 |
| Enercon E-160 4600 | 160 | 4,6 | 17.524 |
| GE WIND 4.8-158 | 158 | 4,8 | 18.256 |

Op basis van bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden dat de verwachte elektriciteitsopbrengst van één grote windturbine in de gemeente De Bilt grofweg rond de 20.000 MWh per jaar zal liggen. Een andere manier om deze hoeveelheid elektriciteit uit te drukken is met de eenheid terrajoule (TJ). 20.000 MWh is gelijk aan 72 TJ.

Ter vergelijking: in 2017 bedroeg het totale energiegebruik in de gemeente De Bilt 3.743 TJ, waarvan het aandeel elektriciteit 572 TJ bedroeg⁹. Middels windturbines kan dus een aanzienlijke bijdrage aan de energiebehoefte van de gemeente De Bilt worden geleverd. Ter vergelijking: voor een zonnepark van 10 hectare is een elektriciteitsproductie van rond de 12.000 MWh (43,2 TJ) per jaar te verwachten.

⁹ Zie de Klimaatmonitor: <https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/dashboard/energiegebruik/>

Hoofdstuk 5 Samenvatting & conclusies

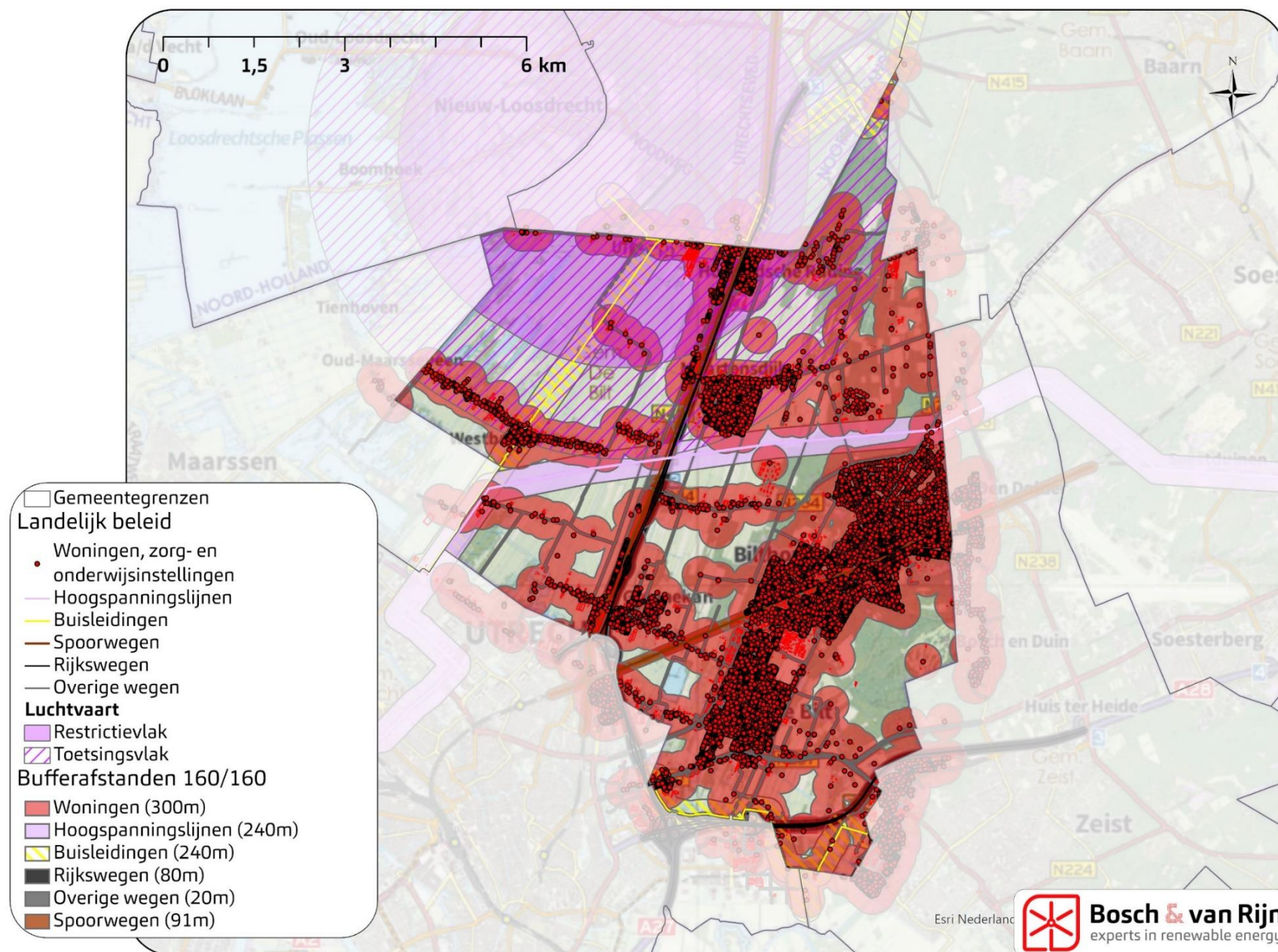
In voorliggend onderzoek zijn de ruimtelijke belemmeringen voor windturbines inzichtelijk gemaakt voor zover deze in wetgeving, regelgeving en beleid zijn opgenomen. Het onderzoek laat zien dat een groot gedeelte van het grondgebied van de gemeente De Bilt ongeschikt is voor het plaatsen van windturbines, met name door de aanwezigheid van woningen en het ganzenrustgebied. Echter komt uit het onderzoek ook een groot aantal locaties naar voren waar windturbines niet op voorhand hoeven worden uitgesloten. Op deze locaties kan het nuttig zijn de mogelijkheden voor één of meerdere windturbines nader te onderzoeken, indien de gemeente besluit dat windturbines binnen de gemeentegrenzen geplaatst mogen worden.

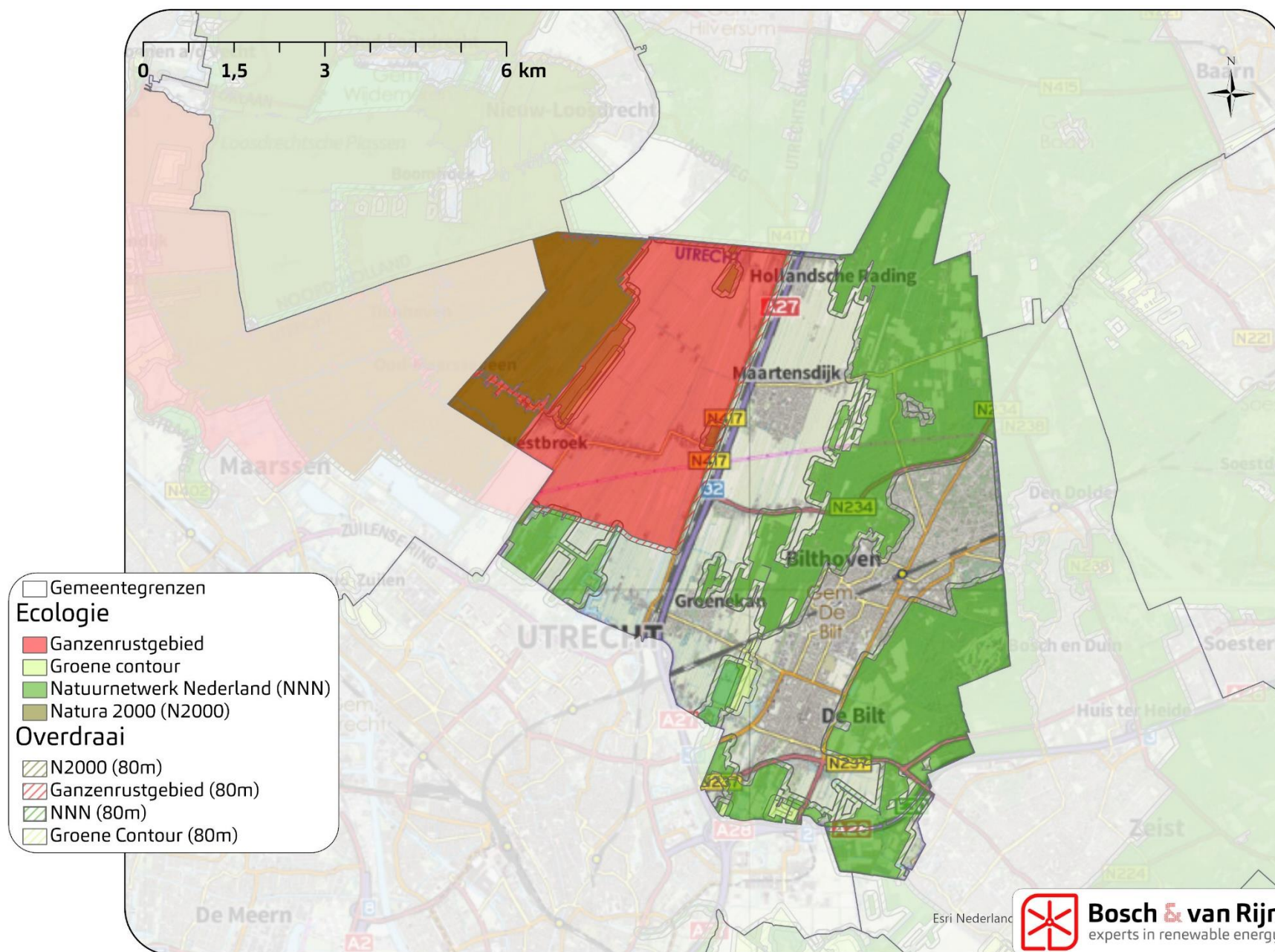
Binnen vrijwel alle locaties die niet op voorhand hoeven worden uitgesloten zijn in wetgeving, regelgeving en beleid wel *zachte belemmeringen* voor windturbines te vinden. Belangrijke voorbeelden hiervan zijn het Natuurnetwerk Nederland en de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Locatiegericht vervolgonderzoek en gesprekken met het bevoegd gezag (zoals de provincie) zullen duidelijk moeten maken in welke mate de zachte belemmeringen de ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines zullen beïnvloeden.

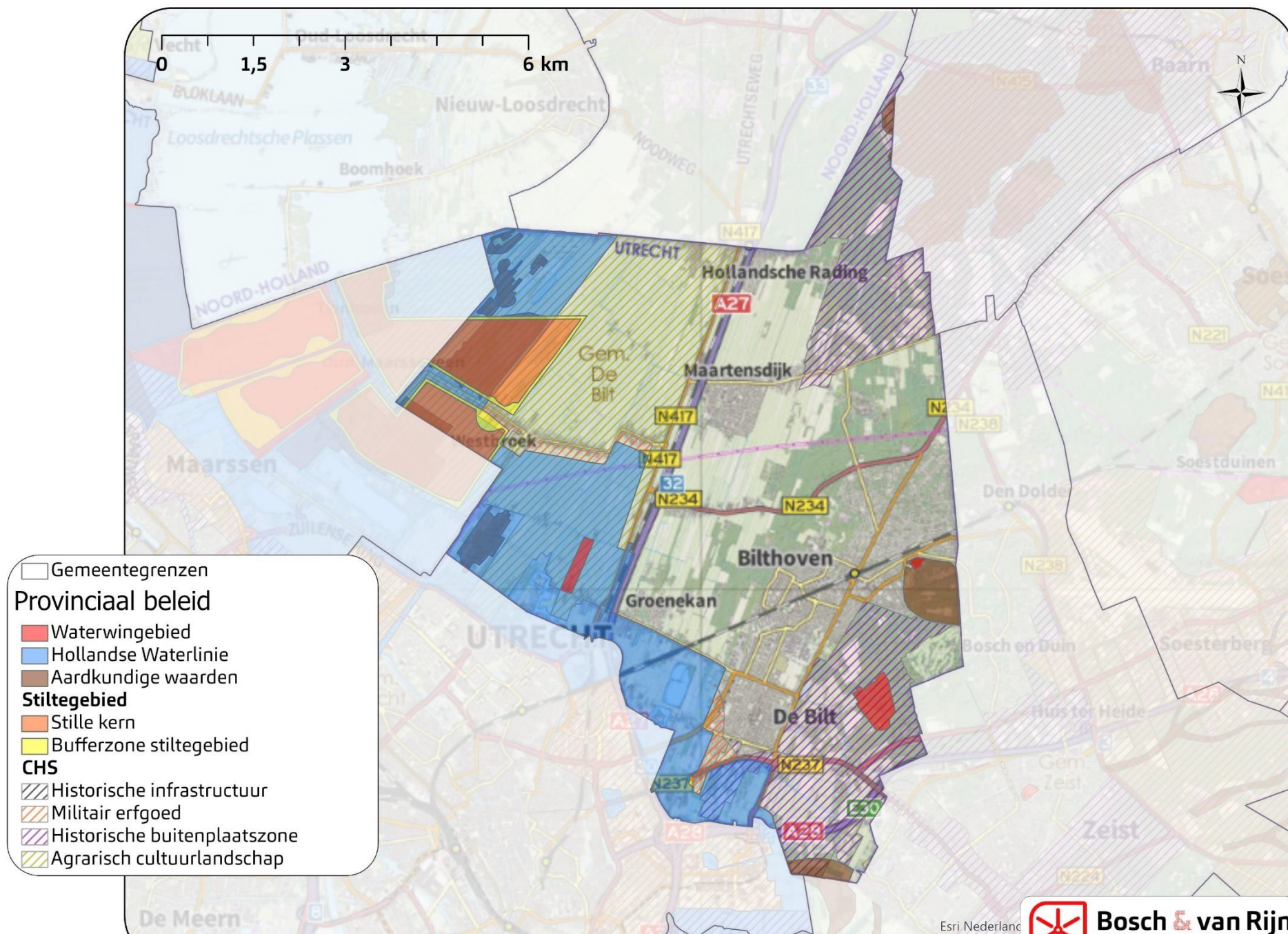
Tot slot zullen op de verschillende locaties waarden aanwezig zijn die niet in wetgeving zijn opgenomen maar die bij een locatie-afweging wel van belang zullen zijn. Te denken valt aan de recreatieve waarde van een gebied of de waarde van een open uitzicht.

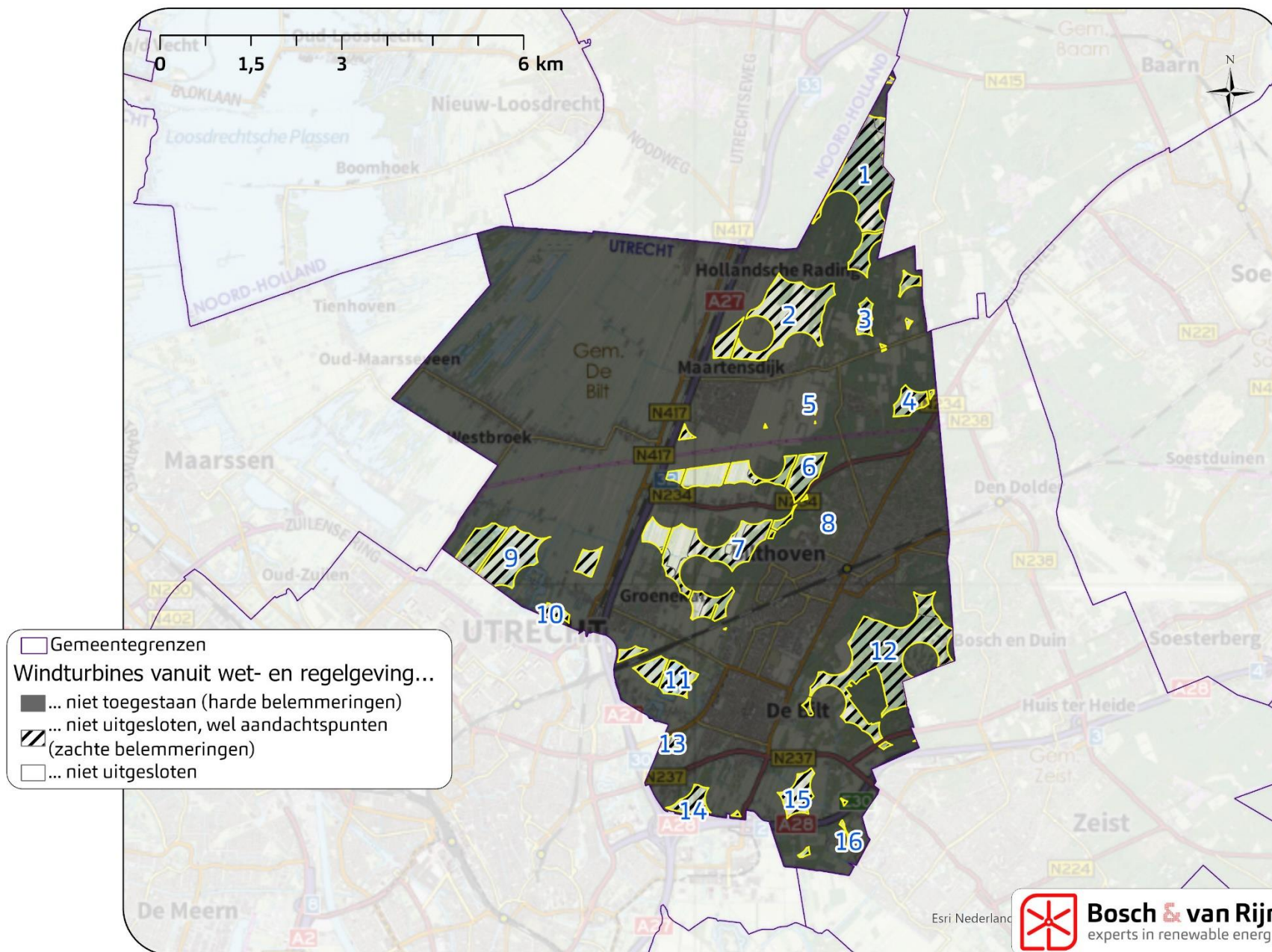
Het is nu aan de gemeente om te beslissen of, en zo ja waar, zij ruimte wil bieden voor initiatiefnemers om één of meerdere windturbine te ontwikkelen. De te verwachten elektriciteitsopbrengst laat zien dat windturbines in de gemeente De Bilt een aanzienlijke bijdrage aan de energiedoelstellingen kunnen leveren.

Bijlage – Kaarten in groter formaat











Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl

