

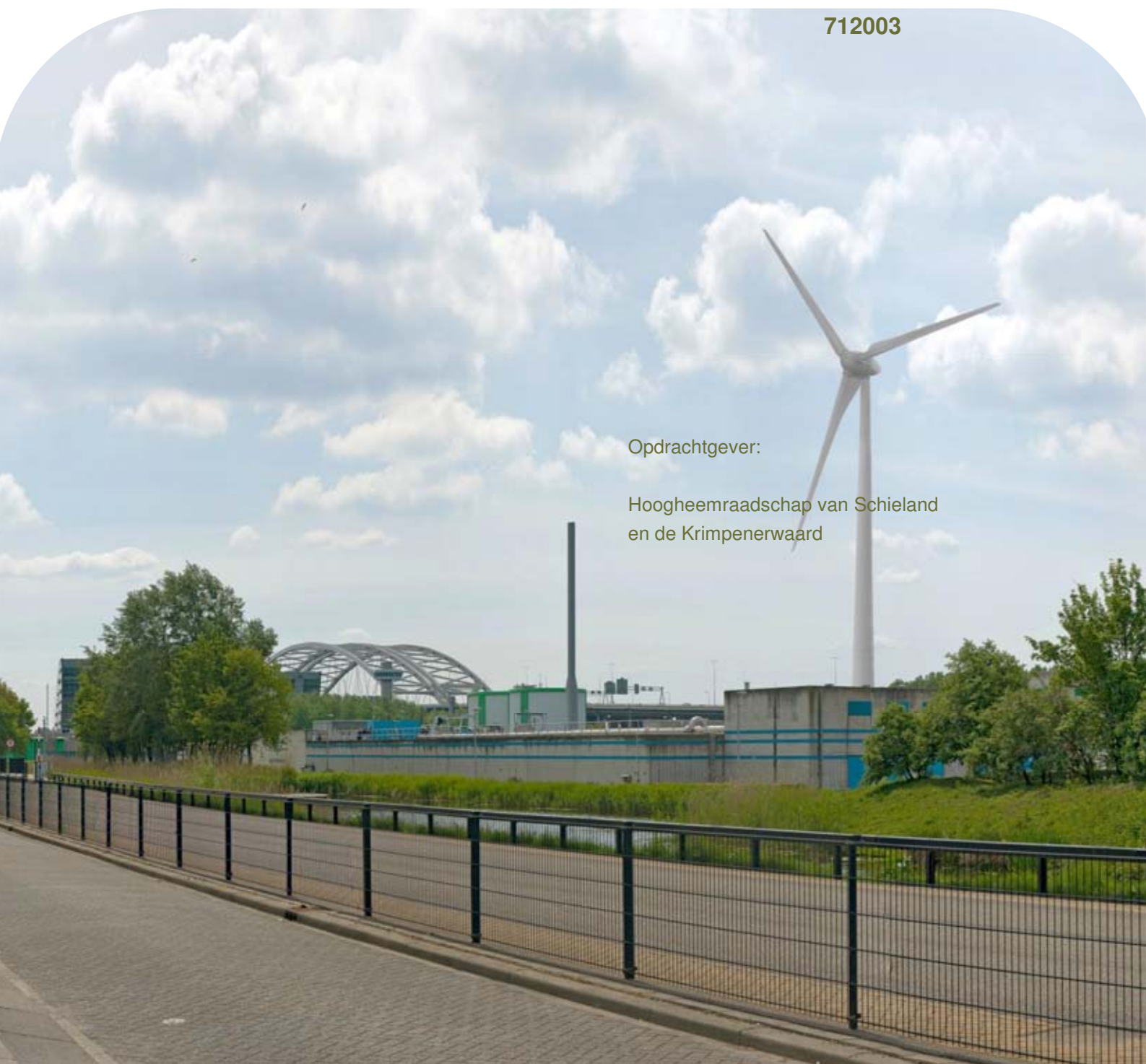
**‘Goede ruimtelijke onderbouwing’
Windturbine AWZI Kralingseveer
Gemeente Capelle aan den IJssel**

Definitief v4

712003

Opdrachtgever:

Hoogheemraadschap van Schieland
en de Krimpenerwaard



Documenttitel	'Goede ruimtelijke onderbouwing' Windturbine AWZI Kralingseveer Gemeente Capelle aan den IJssel
Soort document	Definitief v4
Projectnaam	Windturbine AWZI Kralingseveer, Capelle aan den IJssel
Projectnummer	712003
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
Auteurs	Marjolein Pigge

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Ligging van het plangebied	3
1.3	Vigerende bestemmingsplannen	4
1.4	M.e.r.-plicht	4
1.5	Leeswijzer	4
2	Beleidskader	6
2.1	Rijksbeleid	6
2.1.1	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	6
2.1.2	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening	7
2.1.3	Landelijke uitwerking windenergie	8
2.1.4	Klimaatakkoord tussen Unie van Waterschappen en het Rijk	8
2.2	Provinciaal beleid	9
2.2.1	Structuurvisie Provincie Zuid-Holland	9
2.2.2	Verordening Ruimte	11
2.2.3	Nota Wervelender	12
2.3	Gemeentelijk beleid	12
2.3.1	Structuurvisie Capelle aan den IJssel 2006-2020	12
2.3.2	Hoogbouw in Capelle aan den IJssel	13
2.3.3	Milieubeleidsplan Capelle aan den IJssel 2009-2012	13
2.3.4	Klimaatbeleid 2009-2012	14
2.3.5	Convenant Realisatie Windenergie Stadsregio Rotterdam	14
2.3.6	Nota Archeologie 2010-2014	15
2.3.7	Erfoedverordening Capelle aan den IJssel 2010	16
2.3.8	Groenvisie 2011	16
2.4	Conclusie	17
3	Huidige situatie en planbeschrijving	18
3.1	Plangebied en omgeving	18
3.2	Het plan	18
3.3	Landschappelijke inpassing	20
4	Onderzoek	22
4.1	Bodemkwaliteit	22
4.2	Waterhuishouding	22
4.3	Geluid	23

4.4	Slagschaduw	25
4.4.9	Slagschaduw op woningen	27
4.4.10	Slagschaduw op kantoren en bedrijven	28
4.4.11	Slagschaduw op het volkstuinencomplex	30
4.5	Luchtkwaliteit	31
4.6	Archeologie en cultuurhistorie	32
4.7	Ecologie	33
4.8	Veiligheid	34
4.9	Kabels en leidingen	38
4.10	Conclusie	38
5	Uitvoerbaarheid	41
5.1	Economische uitvoerbaarheid	41
5.2	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	41

Bijlagen

1. Rapport akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw windturbine
2. Gehanteerde geluidgegevens van de Enercon E-101 en Vestas V112 windturbine
3. Notitie verdieping slagschaduw op kantoren en bedrijven
4. Brief archeologisch advies
5. Notitie ecologische effecten windturbine

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard wil op het terrein van de afvalwaterzuiveringsinstallatie Kralingseveer een windturbine realiseren.

De wens om een windturbine te plaatsen komt voort uit het in april 2010 gesloten klimaatakkoord tussen de Unie van Waterschappen en het Rijk, waarin onder meer als ambitie gesteld wordt om in 2020 voor 40% zelfvoorzienend te zijn door eigen duurzame energieproducten. De locatie voor de windturbine is bovendien ook opgenomen in het in maart 2012, mede door de gemeente Capelle aan den IJssel, gesloten convenant “Realisatie windenergie stadsregio Rotterdam”.

De gemeente Capelle aan den IJssel bereidt momenteel ter plaatse een actualisatie van het geldende bestemmingsplan voor. De gemeente heeft het voornemen de realisatie van de windturbine in te passen in het ontwerp van het bestemmingsplan “Rivium” onder voorwaarde dat aangetoond wordt dat de realisatie van de windturbine voldoet aan een ‘goede ruimtelijke ordening’.

Deze ruimtelijke onderbouwing is opgesteld om aan te tonen dat de realisatie van de windturbine op de locatie voldoet aan een goede ruimtelijke ordening.

1.2 Ligging van het plangebied

Figuur 1.1: Ligging plangebied



Het plangebied is gesitueerd op het terrein van de Afvalwaterzuiveringsinstallatie Kralingseveer (hierna AWZI) naast het bedrijventerrein Rivium in de gemeente Capelle aan den IJssel. Het plangebied is gelegen ten oosten van de Rijksweg A16 nabij het Toepad. De Rotterdamse wijk Kralingseveer ligt ten oosten van het bedrijfsterrein Rivium. Ten noorden van de locatie ligt de (woon)wijk Facinatio. Ten westen van de A16 ligt het bedrijventerrein Kralingen-Crooswijk, daar is onder andere het Drinkwaterleidingbedrijf (Evides) gevestigd. Ten zuiden van het plangebied loopt de rivier de Nieuwe Maas.

1.3 Vigerende bestemmingsplannen

Ter plaatse gelden de volgende plannen:

het *bestemmingsplan "Rioolwaterzuiveringsinrichting Kralingse Veer"* (vastgesteld door de gemeenteraad op 1 februari 1982 en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten op 15 maart 1983), en;

het *uitwerkingsplan "Rioolwaterzuiveringsinrichting Kralingse Veer I"* (vastgesteld door de gemeenteraad op 26 april 1984 en (gedeeltelijk) goedgekeurd door Gedeputeerde Staten op 31 juli 1984);

met de bestemming 'Rioolwaterzuiveringsinrichting'. De geldende bestemming laat de realisatie van een windturbine niet toe.

In het kader van de actualisering van alle bestemmingsplannen in de gemeente is een herziening van het geldende bestemmingsplan momenteel in voorbereiding. Het voorontwerp van het bestemmingsplan "Rivium" heeft met ingang van 21 mei 2012 gedurende zes weken ter inzage gelegen. De realisatie van een op maaiveld geplaatste windturbine met een hoogte van meer dan 15 meter (gemeten vanaf het peil tot het hoogst mogelijke pint van de rotor) dan wel een op een gebouw geplaatste windturbine met een hoogte van meer dan 5 meter is conform het voorontwerpbestemmingsplan "Rivium" niet mogelijk.

1.4 M.e.r.-plicht

De regels op het gebied van milieueffectrapportage zijn van toepassing op een windturbinepark bestaande uit tenminste drie windturbines. Dit volgt uit de definitie van een windturbinepark in onderdeel A van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. Het plaatsen van een of twee windturbines of het plaatsen van windturbines, die geen windturbinepark vormen, valt dus buiten deze reikwijdte. Er is dus geen sprake van een m.e.r.-plicht.

1.5 Leeswijzer

Dit hoofdstuk geeft een inleiding op het plan. In hoofdstuk 2 wordt het relevante Rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid toegelicht. Het betreft hier met name

relevant beleid op het gebied van ruimtelijke ordening en specifiek op het gebied van duurzame energie en windenergie. Hoofdstuk 3 geeft een nadere toelichting op de huidige situatie en het te realiseren plan, inclusief ruimtelijke en landschappelijke inpassing. Hoofdstuk 5 gaat vervolgens op de verschillende onderzoeksaspecten. Dit zijn voornamelijk de verschillende relevante milieuaspecten. Hoofdstuk 6 geeft ten slotte inzicht in de economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid van het plan.

2 BELEIDSKADER

2.1 Rijksbeleid

2.1.1 *Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte*

De “Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte” (SVIR) geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau en is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is op 22 november 2011 door de Tweede Kamer aangenomen en is op 13 maart 2012 vastgesteld door de minister en verzonden aan het parlement.

De SVIR zet onder meer een selectief ruimtelijk beleid neer dat meer overlaat aan provincies en gemeenten. Minder nationale belangen en eenvoudigere regelgeving. Het Rijk stelt heldere ambities voor Nederland in 2040, die inspelen op de (inter)nationale ontwikkelingen die de ruimtelijke en mobiliteitsopgaven bepalen richting 2040. Het Rijk zet het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid in voor een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland. Het Rijk formuleert drie hoofddoelen om Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig te houden voor de middellange termijn (2028):

- het vergroten van de concurrentiekracht van Nederland door het versterken van de ruimtelijk-economische structuur van Nederland;
- het verbeteren, in standhouden en ruimtelijk zeker stellen van de bereikbaarheid waarbij de gebruiker voorop staat;
- het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden zijn.

Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie wordt in het SVIR aangemerkt als een nationaal belang. Het Rijk stelt op het gebied van energie dat voor de opwekking en het transport van energie (ook over onze grenzen heen) voldoende ruimte gereserveerd moet worden. Het aandeel van duurzame energiebronnen als wind, zon, biomassa en bodemenergie in de totale energievoorziening moet omhoog en deze hebben relatief veel ruimte nodig. De ambitie is dat Nederland in 2040 een robuust internationaal energienetwerk kent en dat de energietransitie ver gevorderd is.

Het Rijk zet in op een transitie naar een duurzame, hernieuwbare energievoorziening, en het geschikt maken van de elektriciteitsinfrastructuur op de langere termijn voor meer decentrale opwekking van elektriciteit. Rijk en provincies zetten in op het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6000 MW in 2020. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die hiervoor kansrijk zijn (zie figuur 2.1), waaronder ook het gebied waarbinnen het plangebied valt.

Figuur 2.1: 'ruimte voor energievoorziening' (bron: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte)



2.1.2 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

Het “Besluit algemene regels ruimtelijke ordening” (hierna: Barro) bevestigt in juridische zin de kaderstellende uitspraken uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). Het besluit is op 17 december 2011 in werking getreden. Het kabinet heeft in de SVIR vastgesteld dat voor een beperkt aantal onderwerpen de bevoegdheid om algemene regels te stellen zou moeten worden ingezet. Het gaat

om de nationale belangen. In de structuurvisie worden de rijksdoelen en nationale belangen limitatief beschreven. Een regeling ten aanzien van energievoorziening is opgenomen in het Barro per 1 oktober 2012, hier is echter geen specifieke regeling opgenomen ten aanzien van windenergie.

2.1.3 Landelijke uitwerking windenergie

De energiesector is in Nederland verantwoordelijk voor meer dan twintig procent van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte moet zowel beperkt worden door energiebesparing als door de grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. De investering in duurzame energie heeft naast het reduceren van broeikasgassen als doel de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen.

Deze ambities sluiten aan bij in Europees verband geformuleerde doelstellingen waaraan de lidstaten zich gecommitteerd hebben. Deze EU-doelstelling voor duurzame energie bedraagt 14% van het finale energiegebruik in 2020. Vertaald naar de door Nederland gehanteerde systematiek komt dit neer op 17% vermeden primaire opwekking; met andere woorden: 17% van de in Nederland opgewekte energie dient in 2020 uit een duurzame bron, zoals windenergie, afkomstig te zijn.

Onder voorbehoud van de definitieve beleidskeuzes (inzake de in te zetten bronnen van duurzame energie) heeft het vorige kabinet aangegeven dat vooral wordt ingezet op goedkope megawatten, waarbij wind op land voor een belangrijke bijdrage aan de duurzame productie van elektriciteit moet zorgen.

Deze “landelijke uitwerking windenergie” is nu middels de structuurvisie “Wind op Land” in ontwerp ter inzage gelegd. De provincies hebben aan het Rijk een aanbod gedaan inzake de locaties voor grootschalige windenergie. De provincie Zuid-Holland heeft dit vormgegeven middels het Klimaat -en energieakkoord en de Nota Wervelender.

2.1.4 Klimaatakkoord tussen Unie van Waterschappen en het Rijk

In het Klimaatakkoord tussen de Unie van Waterschappen en het Rijk (april 2010) zijn de klimaatambities en -activiteiten van de waterschapssector voor de komende jaren vastgelegd. De waterschappen zijn als functionele overheid verantwoordelijk voor het regionale waterbeheer. Als geen ander ondervinden de waterschappen de gevolgen van de klimaatverandering. Zij zetten zich in om de veiligheid te waarborgen en om wateroverlast zoveel mogelijk te voorkomen; zij passen het watersysteem hierop aan en dragen bij aan de bewustwording van de burgers voor de mondiale klimaatproblemen. Daarnaast zijn de waterschappen belast met de

zuivering van het afvalwater van huishoudens en bedrijven en dragen zij zorg voor de verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Een efficiënte, duurzame en innovatieve bedrijfsvoering staat voorop. De afvalwaterzuivering is een proces dat veel energie vraagt. De waterschappen spannen zich in om dit gebruik zoveel mogelijk te beperken en maken gebruik van de aanwezige mogelijkheden om zelf duurzame energie op te wekken.

Kort samengevat zijn de belangrijkste ambities van het klimaatakkoord tussen Unie van Waterschappen en Rijk:

- 30% energie - efficiënter en zuiniger werken tussen 2005 en 2020;
- 40% zelfvoorzienend door eigen duurzame energieproductie in 2020;
- 30% minder uitstoot van broeikasgas tussen 1990 en 2020;
- 100% duurzame inkoop in 2015.

Voor de uitvoering van het klimaatakkoord is een actieprogramma opgesteld. Door toepassing van innovatieve technieken gaan de waterschappen efficiënt met energie om. Door verhoging van de productie van biogas uit afvalwater worden de waterschappen steeds meer zelfvoorzienend. Op termijn kunnen de zuiveringsinstallaties energie aan derden gaan leveren. Waterschappen zoeken ook naar alternatieve duurzame energiebronnen zoals windenergie, zonne-energie en waterkracht.

2.2 Provinciaal beleid

2.2.1 Structuurvisie Provincie Zuid-Holland

Provinciale Staten stelden op 2 juli 2010 de provinciale Structuurvisie vast. Op 29 februari 2012 is de "Actualisering 2011" vastgesteld. In de Structuurvisie beschrijft de provincie haar doelstellingen en provinciale belangen. De Structuurvisie geeft een doorkijk naar 2040 en de visie voor 2020 met bijbehorende uitvoeringsstrategie. De kern van de Structuurvisie is het versterken van samenhang, herkenbaarheid en diversiteit binnen Zuid-Holland. Dit draagt bij aan een goede kwaliteit van leven en een sterke economische concurrentiepositie.

Duurzame ontwikkeling en klimaatbestendigheid zijn belangrijke pijlers. Dit wil Zuid-Holland bereiken door realisering van een samenhangend stedelijk en landschappelijk netwerk.

Het 'voorzien in duurzame vormen van energie en benutten van potenties om duurzame energievoorzieningen toe te passen' wordt gezien als een provinciaal belang in de Structuurvisie. Zuid-Holland werkt aan een duurzamer energievoorziening in 2020, waar bij onder meer de ambitie hoort om voldoende en geschikte locaties voor windenergie te realiseren.

Specifiek stelt de provincie dat het in het licht van een duurzame energievoorziening van groot belang is om ruimtelijke mogelijkheden te bieden voor windenergie. Met het Rijk zijn afspraken gemaakt om in 2020 te voorzien in tenminste 720 MW opgesteld vermogen op land. In de door Provinciale Staten vastgestelde nota "Energiebeleid in uitvoeringsperspectief" (september 2009) is aangegeven dat in 2020 circa 1000 MW op land en vlak voor de kust ('near shore') haalbaar lijkt. Uitgaande van een opgesteld vermogen in 2010 van circa 250 MW zijn aanvullende locaties wenselijk. In dat licht is de Nota Wervel van 2003 geactualiseerd in de Nota Wervelender (2010). Met het oog op de verwachte klimaatveranderingen en energieschaarste is het voorzien in een groter aandeel duurzame energie urgenter geworden. Anderzijds zijn landschappelijke kwaliteiten centraler komen te staan in het ruimtelijk beleid en is de nieuwe generatie windturbines (en daarmee de invloed op het landschap) aanzienlijk groter dan circa tien jaar geleden.

Ruimtelijk kader

Voor de ruimtelijke beoordeling van initiatieven voor windenergie gelden als uitgangspunt de plaatsingsvisie uit de Nota Wervelender, die hierna integraal is opgenomen, en de in die nota genoemde locaties. De locaties vormen een nadere concretisering van de plaatsingsvisie.

Plaatsingsvisie

In de plaatsingsvisie (zie figuur 2.2) zijn de eisen vanuit windenergie en de voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit afgewogen en met elkaar in balans gebracht. Daarmee is de plaatsingsvisie tevens onderdeel van het ruimtelijk beleid. Vanuit windenergie zijn in de afweging aspecten als voldoende windaanbod, technische en economische haalbaarheid betrokken. Vanuit ruimtelijke kwaliteit worden combinaties met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water geschikt geacht. Daarbij wordt voorkeur gegeven aan enkelvoudige lijnopstellingen, evenwijdig aan de betreffende infrastructuur en scheidslijnen. Gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, worden uitgesloten. Mede door de grote omvang en ruimtelijke invloed van moderne windturbines is het van belang om zoveel mogelijk in te zetten op concentratie in geschikte gebieden en versnippering over de hele provincie te voorkomen. Dit leidt tot gebieden waar plaatsing ruimtelijk mogelijk is (plaatsingsgebieden) en waar deze uitgesloten wordt (vrijwaringsgebieden):

1. Plaatsingsgebieden:

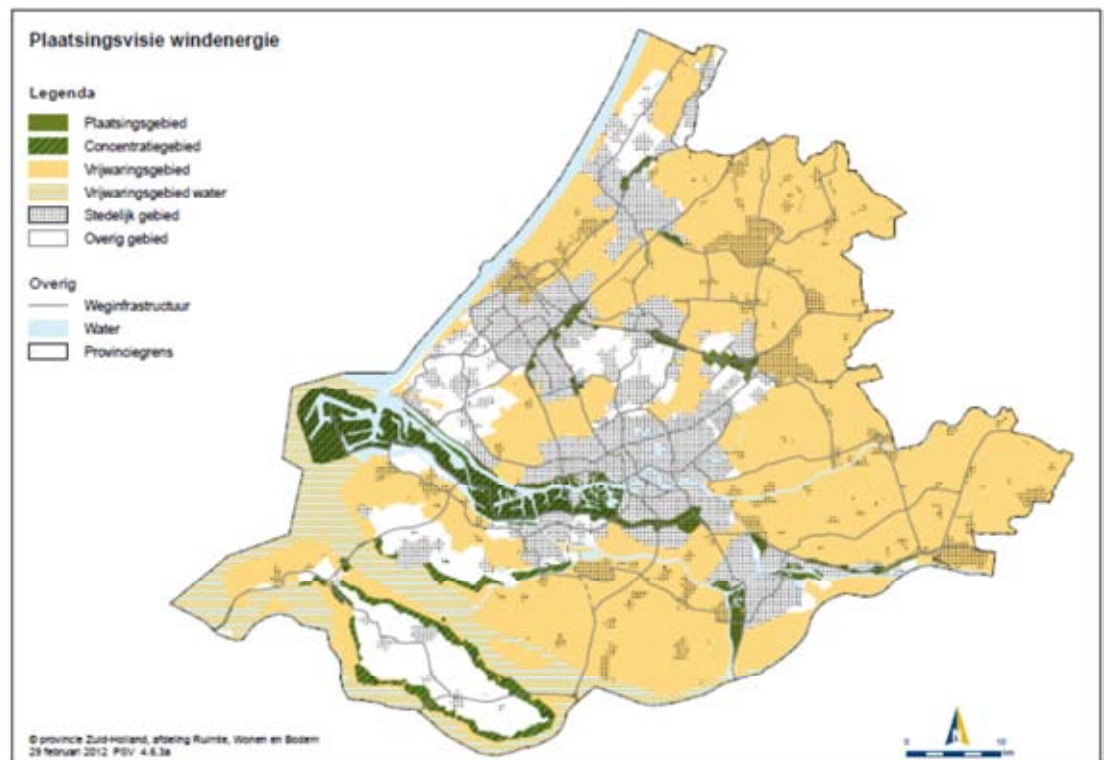
- noordelijk deel van de provincie, boven de Nieuwe Waterweg en de Lek: zones langs snelwegen in combinatie met bedrijvigheid;
- midden van de provincie: zone Maasvlakte - Rotterdam - Drechtsteden – Merwedezone, gekoppeld aan grootschalige infrastructuur met bedrijvigheid en logistiek;

zuidelijk deel van de provincie: zones gekoppeld aan grootschalige infrastructuur (dammen, dijken) en grootschalige scheidslijnen tussen land en water.

2. Solitaire windturbines:

Solitaire windturbines zijn in beginsel toegestaan op grote bedrijventerreinen en in glastuinbouwgebieden van tenminste 50 ha. Het bestemmingsplangebied Rivium is 63 ha groot.

Figuur 2.2: plaatsingsvisie windenergie (bron: Structuurvisie provincie Zuid-Holland)



2.2.2 Verordening Ruimte

Om het provinciaal ruimtelijk beleid uit te voeren heeft de provincie verschillende instrumenten, waarvan een verordening er één is. De Verordening Ruimte stelt regels aan gemeentelijke bestemmingsplannen. Niet alle onderwerpen zijn geschikt voor opname in een verordening. In het algemeen lenen vooral onderwerpen met heldere criteria, weinig gemeentelijke beleidsvrijheid en een zwaarwegend provinciaal belang zich hiervoor.

De provincie heeft in de Verordening Ruimte daarom regels opgenomen over bebouwingscontouren, agrarische bedrijven, kantoren, bedrijventerreinen, detailhandel, waterkeringen, milieuzoneringen, lucht- en heliavens, molen- en landgoedbiotopen. Er zijn geen specifieke regels opgenomen ten aanzien van de plaatsing van windturbines.

2.2.3 *Nota Wervelender*

Het provinciale beleid op het gebied van windenergie is vastgelegd in de Nota Wervelender, welke is vastgesteld in januari 2011.

Het windenergievermogen in Zuid-Holland is snel gegroeid sinds het begin van deze eeuw en bedraagt 246 MW, maar sinds 2007 stagneert deze groei. Zuid-Holland streeft naar een opgesteld vermogen van 350 MW in 2015. In het Klimaat en Energie-akkoord, dat het Interprovinciaal Overleg (IPO) heeft afgesloten met het Rijk, is voor Zuid-Holland een voor 2020 na te streven opgesteld vermogen van 720 MW opgenomen. In de provinciale Nota “Energiebeleid in uitvoeringsperspectief” is aangegeven dat in 2020 circa 1.000 MW in de provincie haalbaar lijkt.

Naast de heroverweging van het plaatsingsbeleid heeft de Nota Wervelender vooral de status van een uitvoeringsnota. Het gewijzigde (plaatsings)beleid is ook opgenomen in de provinciale Structuurvisie (zie ook subparagraaf 2.2.1). In figuur 2.2 zijn deze plaatsingsgebieden uit de Nota Wervelender weergegeven. De groei van windenergie moet op korte termijn gerealiseerd worden met deze locaties. Als een locatie niet geschikt blijkt te zijn of wanneer een gemeente een locatie niet geschikt acht, zal in de gemeente of in de regio gezocht kunnen worden naar een alternatieve locatie die past binnen de plaatsingsvisie. Binnen dit beleid zijn de eisen vanuit windenergie en de voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit afgewogen en met elkaar in balans gebracht. Vanuit ruimtelijke kwaliteit worden combinaties met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water geschikt geacht. Daarbij wordt voorkeur gegeven aan enkelvoudige lijnopstellingen, evenwijdig aan de betreffende infrastructuur en scheidslijnen. Gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, worden uitgesloten.

2.3 **Gemeentelijk beleid**

2.3.1 *Structuurvisie Capelle aan den IJssel 2006-2020*

De op 19 december 2005 door de gemeenteraad vastgestelde “Structuurvisie Capelle aan den IJssel 2006-2020” geeft op hoofdlijnen de toekomstige ontwikkeling van de gemeente weer. Op dit moment stelt de gemeente Capelle aan den IJssel een herijking van de vigerende Structuurvisie op. De herijking zorgt er onder meer voor dat de nieuwe Structuurvisie voldoet aan de nieuwe Wet ruimtelijke ordening. Belangrijke input voor de Structuurvisie komt verder van de Kwaliteitskaart, die de fysieke staat van de verschillende stadsdelen in beeld brengt en aangeeft waar kwaliteitsverbetering gewenst is.

Over Rivium wordt in de Structuurvisie gesteld dat kantoren dominant aanwezig zijn binnen dit op een zichtlocatie langs de A16 gelegen hoogwaardige bedrijventerrein.

De uitstraling van Rivium is modern en de architectuur weerspiegelt een zekere grandeur. Rivium heeft door de kwalitatief hoogwaardige buitenruimte en de representatieve bebouwing een goede uitstraling. Onderzocht wordt of de locatie van de AWZI door meervoudig grondgebruik beter kan worden benut.

2.3.2 Hoogbouw in Capelle aan den IJssel

De op 19 december 2005 door de gemeenteraad vastgestelde nota “Hoogbouw in Capelle aan den IJssel” is een uitwerking van de Structuurvisie. In deze nota staan de zones aangegeven die voor hoogbouw in aanmerking komen. Binnen het plangebied is sprake van de aanwezigheid van diverse gebouwen die als hoogbouw kunnen worden beschouwd. Hierbij is hoogbouw gedefinieerd als bebouwing bestaande uit 10 bouwlagen of meer.

Hoogbouw heeft een grote invloed op het beeld van de stad. Alleen al door de omvang is hoogbouw beeldbepalend. De toepassing van hoogbouw kan ook aangewend worden om de stad ‘leesbaarder’ te maken. Een gebrek aan herkenningspunten in de stad maakt het soms moeilijk je te oriënteren. Het markeren van belangrijke plekken door middel van hoogbouw kan de ruimtelijke structuur ondersteunen en zelfs versterken.

Een windturbine valt niet onder de term hoogbouw zoals verwoord in de nota. Het gaat hier vooral om woon- en kantoorgebouwen. Desondanks is in de nota hoogbouw gekeken naar zones waar vanuit ruimtelijk oogpunt hogere bebouwing is toe te staan. Het plangebied is gelegen in een zone waar de grootste bouwhoogte met een maximale bouwhoogte van 24 tot 30 bouwlagen is toegestaan. Dit is zo’n 100 meter. In deze zone is in de directe nabijheid van het plangebied geen ‘hoge’ hoogbouw aanwezig. De realisatie van een windturbine in het plangebied kan bijdragen aan de ‘leesbaarheid’ van de stad.

2.3.3 Milieubeleidsplan Capelle aan den IJssel 2009-2012

In november 2009 heeft de raad het “Milieubeleidsplan 2009-2012, van ambitie naar actie” vastgesteld. Uitgangspunt van het nieuwe Milieubeleidsplan is het op hoger ambitieniveau brengen van het milieubeleid. De nadruk van het milieubeleidsplan ligt op de uitvoering van acties, waarbij de integrale benadering met andere beleidsvelden voorop staat, waaronder ruimtelijke ordening.

Belangrijke speerpunten van het milieubeleid liggen dan ook op het gebied van klimaat, duurzame ontwikkeling, geluid, externe veiligheid, bodem en licht. Voor duurzame ontwikkeling en energie/klimaat is als ambitieniveau gekozen voor ‘koploper’. De ambitie ‘koploper’ streeft naar maximaal milieurendement om een optimaal resultaat te bereiken, daarbij hoort ook het inzetten op maatregelen en activiteiten die op lange termijn rendement hebben. Voor geluid, externe veiligheid

en licht als geldt het ambitieniveau 'plus'. Dit betekent extra aandacht voor en gebruikmaken van beleidsruimte of financiële inspanningen.

De realisatie van een windturbine draagt in positieve zin bij op het gebied van duurzame ontwikkeling en energie/klimaat. De realisatie van een windturbine past daarnaast ook binnen het ambitieniveau 'plus' voor geluid en externe veiligheid.

2.3.4 Klimaatbeleid 2009-2012

De CO₂-uitstoot in de regio moet met 40% omlaag ten opzichte van 2015. Dat staat in een intentieverklaring van de 16 regiogemeenten van de Stadsregio Rotterdam die op 29 oktober 2007 is gesloten. De gemeente Capelle aan den IJssel levert hieraan haar bijdrage door een aantal projecten uit te voeren die er voor zorgen dat er minder CO₂ wordt uitgestoten.

In november 2008 heeft daarnaast de VNG met het Rijk een klimaatakkoord ondertekend voor de periode 2007-2011. In dit akkoord is vastgelegd dat er een vermindering van de emissie van broeikasgassen moet plaatsvinden in 2020 van 30% ten opzichte van 1990. Dit houdt in een energiebesparing van 2% per jaar en het aandeel duurzame energie moet 20% zijn in 2020.

In dit klimaatakkoord wordt de nadruk gelegd op de volgende thema's:

Duurzame overheid; gemeenten kopen 75% duurzaam in, in 2010 en 100% in 2020.

Duurzame energieproductie; het aandeel duurzame energie in 2020 is 20%.

Schone en zuinige mobiliteit wordt nagestreefd.

Energiezuinige en gebouwde omgeving; in 2020 is de nieuwbouw klimaat neutraal en het energieverbruik van woningen en gebouwen 50% lager.

Daarnaast wordt de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) stapsgewijs aangescherpt.

Duurzame bedrijven; bij de periodieke controle is energiebesparing een prioriteit.

Klimaatbestendige leefomgeving.

2.3.5 Convenant Realisatie Windenergie Stadsregio Rotterdam

In maart 2012 is een convenant gesloten tussen alle gemeenten in de stadsregio Rotterdam en enkele andere partijen. Met het sluiten van het convenant spreken de partijen uit dat zij een gezamenlijke bijdrage wensen te leveren aan de doelstelling van het Rijk en de provincie met betrekking tot de realisatie en opbrengst van duurzame energie middels windturbines. De partijen spannen zich in om in 2020 minimaal 100 MW aan windenergievermogen op te realiseren locaties en om potentiële locaties gerealiseerd te hebben. De locatie op het terrein van de AWZI (zie figuur 2.3 in rode omlijning) wordt in het convenant aangewezen als potentiële locatie voor de realisatie van een windturbine met een vermogen van 3 MW.

Figuur 2.3 Studielocaties, potentiële en te realiseren locaties (bron: Convenant realisatie windenergie)



2.3.6 Nota Archeologie 2010-2014

Op 20 september 2010 heeft de gemeenteraad de Nota Archeologie 2010-2014 vastgesteld. Deze nota behandelt het wettelijke en beleidsmatige kader en gaat in het bijzonder in op de verplichtingen voor de gemeente, die voortkomen uit de implementatie van het "Verdrag van Malta" in de Nederlandse wetgeving. In de nota wordt voorgesteld hoe de gemeente op een efficiënte en verantwoorde wijze in de toekomst met het archeologische erfgoed om wil gaan, om in elk geval te voldoen aan deze nieuwe wet- en regelgeving. Ook de organisatorische en financiële aspecten worden daarbij belicht.

De Nota Archeologie bepaalt dat de gemeente op basis van het bestemmingsplan en/of de archeologische waardenkaart aanvragen om bouw-, sanerings- en sloopvergunningen, aanlegvergunningen en ontheffingen (tegenwoordig omgevingsvergunningen) toetst op het aspect archeologie.

Het plangebied is gelegen in een gebied met een redelijk tot hoge archeologische verwachtingswaarde.

Figuur 2.4: Uitsnede archeologische waardenkaart (bron: Nota Archeologie 2010-2014)



2.3.7 Erfgoedverordening Capelle aan den IJssel 2010

Zolang het in de Nota Archeologie 2010-2014 vastgelegde beleid nog niet in een 'nieuw' op te stellen bestemmingsplan is vertaald heeft de gemeenteraad, ter bescherming van mogelijke archeologische waarden, in zijn vergadering van 20 september 2010 de Erfgoedverordening Capelle aan den IJssel 2010 vastgesteld. Hierin is vastgelegd dat het verboden is om de bodem te verstoren in een archeologisch verwachtingsgebied zoals aangegeven op de archeologische waardenkaart.

Indien er sprake is van een redelijk tot hoge archeologische of een hoge archeologische verwachting kan verplicht worden een onderzoek uit te laten voeren waarbij blijkt dat van het te verstoren terrein naar het oordeel van de gemeente in voldoende mate is vastgesteld en waaruit blijkt dat:

- het behoud van de archeologische waarden in voldoende mate kan worden geborgd; of;
- de archeologische waarden door de verstoring niet onevenredig worden geschaad; of;
- in het geheel geen archeologische waarden aanwezig zijn.

2.3.8 Groenvisie 2011

De Groenvisie 2011 is op 19 september 2011 door de gemeenteraad vastgesteld. Het geeft de visie op al het groen van de Gemeente Capelle aan den IJssel weer voor de komende jaren. De hoofddoelstelling is het in stand houden, verbeteren en nieuw ontwikkelen van groenvoorzieningen die bijdragen aan een veelzijdig, gevarieerde, gezonde en prettige leefomgeving voor mens, dier en plant.

De Visie geeft voor een lange termijn een beeld waar het groen van de gemeente zich naar kan ontwikkelen. Er worden hoofdstructuren vastgelegd en aangewezen. Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een (hoofd)groenstructuur.

2.4 Conclusie

De realisatie van een windturbine op het terrein van AWZI Kralingseveer past zowel in het ruimtelijk beleid als in het beleid op het gebied van windenergie en duurzaamheid van Rijk, provincie en gemeente.

3 HUIDIGE SITUATIE EN PLANBESCHRIJVING

3.1 Plangebied en omgeving

De beoogde locatie voor de windturbine bevindt zich op een strook aan de westzijde op het terrein van de AWZI Kralingseveer. De AWZI Kralingseveer is gelegen naast het bedrijventerrein Rivium.

Het bedrijventerrein Rivium is een hoogwaardig bedrijvenpark aan de voet van de Van Brienenoordbrug nabij de A16. Op het bedrijventerrein zijn veelal kantoren, met bijbehorende voorzieningen zoals horeca en kinderopvang, gevestigd. In het zuidwestelijk deel van het plangebied is de AWZI gevestigd.

De AWZI zuivert het afvalwater van huishoudens en bedrijven uit een belangrijk deel van Rotterdam, Capelle aan den IJssel en Bergschenhoek. De installatie kan dagelijks afvalwater van circa 360.000 mensen aan.

Het plangebied voor de windturbine bestaat voornamelijk uit gras met enkele bomen. Het plan gebied is onbebouwd maar de bebouwing van de AWZI is er direct naastgelegen. Het terrein met bijbehorende bebouwing tussen het plangebied en het Toepad/Rivium Promenade wordt gebruikt door diverse hondenverenigingen.

Langs het plangebied loopt de A16. Aan de overzijde van de A16 ligt ook een bedrijventerrein met ter hoogte van het plangebied het (drink)waterbedrijf Evides.

De dichtst bijgelegen woning ligt op circa 485 meter van het plangebied. De dichtst bij gelegen woonwijk ligt op zo'n 1000 meter.

3.2 Het plan

Plangebied

De begrenzing van het plangebied (zie figuur 3.1) is ingegeven door bestaande bebouwing op het AWZI-terrein, de perceelsgrens en de aanwezigheid van kantoorpanden in de omgeving (met de bijbehorende 10-6 contour vanuit het oogpunt van externe veiligheid). Binnen het plangebied wordt een windturbine gerealiseerd met een opstelruimte voor een kraan. De exacte locatie voor de turbine is nog niet vastgelegd. In noordoostelijke richting is er bijna 100 meter schuifruimte voor de plaatsing van de turbine. In oost-westelijke richting is sprake van een beperkte 'schuifruimte' van hooguit 10 meter, mede door de aanwezigheid van een ondergrondse leiding aan de oostzijde in het plangebied en het feit dat er enige ruimte rondom de te plaatsen turbine nodig is voor materiaal en onderhoud.

Figuur 3.1: Plangebied



De windturbine

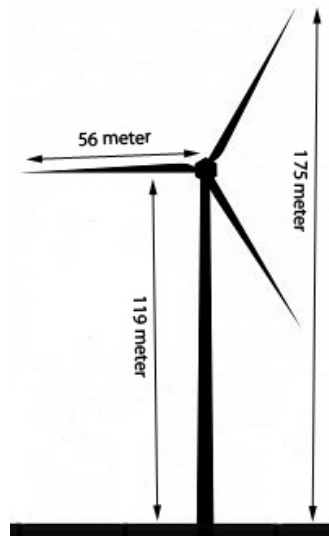
De initiatiefnemers hebben nog niet exact bepaald welke windturbine zij willen plaatsen waardoor ook de exacte hoogtes van de rotoras en het hoogste punt van de rotor nog niet bekend zijn. De maximale afmetingen worden bepaald door de fysieke ruimte in het plangebied en de onderzoeksresultaten van met name geluid en slagschaduw.

Voor de onderzoeken is in eerste instantie uitgegaan van een referentieturbine de zogenaamde Enercon E-101 windturbine met een rotordiameter van 101 meter en drie rotorbladen. De rotoras komt circa 99 meter boven het maaiveld. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 150 meter. Een Enercon E-101 turbine is inpasbaar in het plangebied. Op basis van een eerdere locatiescan is gebleken dat er vanuit belemmeringen vanuit de omgeving in ieder geval onvoldoende fysieke ruimte is voor de plaatsing van een groter type windturbine, de Enercon E-126 met een hoogste punt van circa 200 meter, of twee turbines van het type Enercon E-101.

Om te kijken of er een grotere turbine (hogere rotoras en grotere rotordiameter) dan de E-101 op de locatie geplaatst kan worden, om daarmee enige flexibiliteit te hebben in turbine en leverancierskeuze, is een Vestas V112 turbine met hogere rotoras en grotere rotordiameter gekozen als maximale variant. Een zogenaamde

Vestas V112 heeft de rotoras op circa 119 meter en een rotordiameter van 112 meter waardoor het hoogste punt op circa 175 meter komt. De diameter van de turbinemast is circa 6 meter. Deze turbine wordt als maximale variant gehanteerd. Zowel de kleinere Enercon E-101 als de maximale variant Vestas V112 turbine zijn in onderzoek meegenomen.

Figuur 3.2: Illustratie hoogtes maximale variant windturbine



Voor de plaatsing van een windturbine dient, behalve met de afmeting van de windturbine zelf, ook rekening te worden gehouden met een opstel ruimte voor een kraan. De kraan wordt gebruikt tijdens de bouw maar ook voor onderhoud. Daarnaast dient de locatie voldoende te bereiken te zijn en dient daarmee ook de aanvoerroute van materialen voldoende breed te zijn.

Voor de windturbine in het plangebied wordt rekening gehouden met een grondgebruik van een diameter van 20 meter voor de windturbine inclusief fundering en een opstelplaats van 20 bij 40 meter voor de kraan. Dit betekent een totaal grondgebruik van 20 bij 60 meter.

3.3 Landschappelijke inpassing

De locatie ligt op de grens van het kantoren en bedrijventerrein Rivium en het landschap van de A16/Van Brienenoordbrug.

Het ruimtelijk en landschappelijk beeld aan weerszijden van de A16 wordt gekenmerkt door kantoor en bedrijfsbebouwing in een parkachtige situering en door grootschalige bebouwing en hoogbouw.

De Van Brienenoordbrug is van vitaal belang voor lokaal, regionaal en doorgaand verkeer. Op de drukste dagen rijden er bijna 260.000 voertuigen over. De brug is circa 1300 meter lang, waarvan de hoofdo overspanning 280 meter is en het kruist de Nieuwe Maas. De vrije onderdoorgang is circa 24 meter, waarbij de Van Brienenoordbrug beweegbaar is, hogere schepen vereisen een brugopening. De Nieuwe Maas is één van de drukste scheepvaartroutes van Nederland.

Door de grootschaligheid van de omgeving is een fors bouwwerk als een windturbine goed in te passen bij de aanwezige ruimtelijke structuur en economische dynamiek van de omgeving. In de directe nabijheid zijn meerdere bouwwerken van een vergelijkbare hoogte.

Alleen al door de omvang is hoogbouw beeldbepalend. De zone langs de A16 is in de hoogbouwnota aangewezen voor hoogbouw om het landschap van de stad leesbaar te maken. In deze nota is ervoor gekozen om de herkenbaarheid van de ruimtelijke structuur te versterken door het markeren van de van de A16 zone door middel van hoogbouw.

4 ONDERZOEK

4.1 Bodemkwaliteit

Op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening dient een bodemonderzoek verricht te worden met het oog op de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het gebied. De gemeente moet onderzoek verrichten naar de bestaande toestand en deze toetsen aan de wenselijke bodemkwaliteit. Op sterk verontreinigde grond mogen geen gevoelige objecten, zoals woningen gerealiseerd worden. De gemeente streeft naar het behoud van bestaande bodemkwaliteit en waar mogelijk verbetering.

Door Syncera is de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Capelle aan den IJssel opgesteld. Deze bodemkaart was in werking tot 24 maart 2011 en wordt in 2012 herzien (bron: voorontwerpbestemmingsplan "Rivium"). Bedrijventerrein Rivium is als volgt getypeerd:

- bodemopbouw: havenslib opspuiting;
- bebouwingsgeschiedenis en (voormalig landgebruik): 1970-1990;
- landgebruik: industrie/bedrijven;
- ophooglaag: zand Noordzee/Cromstrijde (inclusief 8 meter havenslib);
- concept bodemkwaliteitszones: C09.bedrijventerrein > 1970, ophoging met havenslib met leeflaag.

Het terrein behoort tot de drie gebieden die zijn opgehoogd met ernstig verontreinigd havenslib. De mate van verontreiniging neemt toe met de diepte. De dikte van de ophooglaag bedraagt ongeveer acht meter, maar is gesaneerd door middel van een leeflaag van zand (met een dikte van 1,2 m) en gedeeltelijk verhard.

Volgens de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart is het gebied opgehoogd met onverdacht zand. Met het voorliggende plan worden geen gevoelige objecten zoals woningen mogelijk gemaakt. Het aspect bodemkwaliteit staat derhalve de uitvoering van het plan in dit stadium niet in de weg. Ten behoeve van het vergunningentraject zal nader bodemonderzoek worden uitgevoerd.

4.2 Waterhuishouding

Water en ruimtelijke ordening hebben met elkaar te maken. Enerzijds is water één van de ordenende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Anderzijds kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding. Een goede afstemming tussen beide is derhalve noodzakelijk om problemen zoals wateroverlast, slechte waterkwaliteit, verdroging, etc. te voorkomen.

De verplichte watertoets is geregeld in de artikelen 3.1.1. en 3.16. van het Besluit ruimtelijke ordening. Vanaf het begin van de planvorming dient overleg gevoerd te worden tussen gemeente, waterbeheerders en andere betrokkenen. Doel van dit overleg is gezamenlijk de uitgangspunten en wensen vanuit duurzame watersystemen en veiligheid te vertalen naar concrete gebiedsspecifieke ruimtelijke uitgangspunten. Hierbij geldt dat afwenteling moet worden voorkomen en dat de drietrapsstrategie ‘vasthouden, bergen en afvoeren’ moet worden gehanteerd. Daarnaast wordt ook beleid gevoerd ten aanzien van kwaliteit door het scheiden van schoon en vuil water. Bij nieuwbouw moet een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd worden, zodat hemelwater niet wordt afgevoerd op het riool maar wordt afgevoerd naar oppervlaktewater.

Het plan

Met de realisatie van de windturbine neemt het verhard oppervlak van het totale AWZI-terrein in geringe mate toe. Er is voldoende ruimte voor infiltratie van regenwater in de bodem.

Watertoets

De betrokken waterbeheerder bij het plangebied is het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK). Het Hoogheemraadschap zorgt voor de kwaliteit van het oppervlaktewater, het waterpeil en de waterkeringen. Het Hoogheemraadschap is mede initiatiefnemer van het project en derhalve nauw betrokken bij de tot stand koming van onderhavig plan. Door de betrokkenheid van het Hoogheemraadschap bij het project is gelijktijdig voldaan aan de watertoets. Het Hoogheemraadschap kan instemmen met de strekking van de waterparagraaf.

4.3 Geluid

Woningen

Wanneer de rotor van een windturbine draait, heeft dit geluid als gevolg. Door Pondera Services is een akoestisch onderzoek¹ uitgevoerd voor de plaatsing van een windturbine in het plangebied. Gezien de ligging van het plangebied ten opzichte van de toetspunten, en het gegeven dat de exacte positie van de turbine nog niet is vastgelegd, is er voor gekozen om voor een tweetal turbineposities binnen het plangebied te berekenen. Door de vorm en afmeting van het plangebied is voor de turbinevarianten een meest noordelijke (1) en meest zuidelijke (2) positie beoordeeld als representatief voor het gehele plangebied. Zowel de Enercon E-101 windturbine, als de Vestas V112 windturbine als maximale variant, zijn doorgerekend.

¹ “Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel”, Pondera Services, 1 oktober 2012.

Figuur 4.1: Ligging windturbines



Een windturbine is een inrichting als bedoeld in artikel 3.13 van het Activiteitenbesluit². Akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling “Reken- en meetvoorschriften windturbines”. In het akoestische rekenmodel zijn in afstemming met de gemeente Capelle aan den IJssel vijf toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen. Het betreft hier zowel burgerwoningen als bedrijfswoningen omdat daar akoestisch gezien geen verschil in wordt gemaakt. Het betreffen de volgende adressen:

- Schaardijk 482, 1 en 2 circa 485 meter ten oosten van het plangebied (rekenpunt 2);
- Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4 circa 535 meter ten oosten van het plangebied (rekenpunt 3);
- Schaardijk 3, circa 730 meter ten zuidwesten van het plangebied (rekenpunt 4);
- Toepad 65, circa 600 meter ten westen van het plangebied (rekenpunt 5);
- IJsselmondselaan 279, circa 660 meter ten oosten van het plangebied (rekenpunt 6).

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege windturbines dat optreedt bij woningen van derden getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

Op basis van akoestische berekeningen wordt geconstateerd dat bij alle woningen voldaan kan worden aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB voor zowel de noordelijke als de zuidelijke positie en voor beide varianten windturbines. Het verschil in geluidbelasting tussen de twee verschillende turbines ligt op circa 1 dB.

² Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

De Vestas V112 heeft een iets hogere geluidsproductie van 1 dB op alle rekenpunten, zowel voor L_{night} en L_{den} , maar voldoet aan de normen.

Volkstuinencomplex

Vanuit een 'goede ruimtelijke ordening' wordt het wenselijk geacht aandacht te besteden aan eventuele geluidhinder door de windturbine op het nabij het plangebied gelegen volkstuinencomplex "Het Toepad". Een volkstuinencomplex is geen geluidgevoelige bestemming in de zin van de Wet geluidhinder waardoor er geen wettelijke geluidnormen gelden waar aan moet worden voldaan. Er is dan ook in beschouwende zin naar het volkstuinencomplex gekeken.

Ter plaatse van het volkstuinencomplex geldt het bestemmingsplan "DWL-de Esch" van de gemeente Rotterdam. Het complex heeft de bestemming 'Recreatie-Volkstuin'. De voor 'Recreatie – Volkstuin' aangewezen gronden zijn bestemd voor volkstuinen met bijbehorende voorzieningen, zoals erf, parkeerterrein en waterlopen. De bestemming regelt geen mogelijkheid tot (recreatieve) overnachting of gebruik als (recreatie)woning. Wettelijk gezien is er dus ook geen sprake van een geluidgevoelige bestemming waardoor er geen aanleiding is akoestische berekeningen uit te voeren.

In de directe omgeving van het volkstuinencomplex staat de woning Toepad 65, dit is de beheerderswoning van de, ten oosten van het volkstuinencomplex gelegen, begraafplaats. De woning Toepad 65 voldoet ruim aan de wettelijke grenswaarden L_{night} van 41 dB en L_{den} van 47 Db. De bijbehorende geluidcontouren in de bijlage van het onderzoeksrapport³ (figuur 5 en 6) laten ook zien dat de tuinhuisjes op het volkstuinencomplex buiten de geluidcontour (L_{den}) van 47 Db ligt.

Omdat het volkstuinencomplex voldoet aan de grenswaarden voor woningen kan geconcludeerd worden dat er ter plaatse geen sprake kan zijn van geluidhinder als gevolg van de realisatie van de windturbine.

4.4 Slagschaduw

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de geplande locatie van de turbine bevinden zich woningen van derden zodat ook een onderzoek naar slagschaduw benodigd is. Dit onderzoek is door Pondera Services⁴ uitgevoerd tezamen met het akoestisch onderzoek.

³ "Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel", Pondera Services, 1 oktober 2012.

⁴ "Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel", Pondera Services, 1 oktober 2012.

Schaduweffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling is voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden.

Bedrijfspanen en kantoren zijn formeel niet hindergevoelig en voor slagschaduw is dan ook geen norm gesteld voor de hinderduur. Ook voor het in de nabijheid van het plangebied aanwezige volkstuinencomplex met bijbehorende tuinhuisjes geldt dat deze formeel niet hindergevoelig is en er ook geen norm is gesteld. In de praktijk kan bij kantoren en bedrijfspanen, als ook in het volkstuincomplex, de slagschaduw wel als hinderlijk worden ervaren. Er is echter geen reden om voor kantoren en bedrijfspanen, alsmede het volkstuinencomplex, hetzelfde beschermingsniveau als voor woningen te hanteren gezien de beperktere aanwezigheidsduur van mensen. Wel wordt hieronder vanuit het oogpunt van een 'goede ruimtelijke ordening' nader aandacht besteed aan slagschaduw op het volkstuinencomplex en bedrijven en kantoren. Voor slagschaduw bij kantoren en bedrijven is een notitie opgesteld⁵ als aanvulling op slagschaduwonderzoek, deze is verwerkt in het de toelichting over slagschaduw bij kantoren en bedrijven. Voor het volkstuinencomplex geldt dat er in deze paragraaf direct nader op in wordt gegaan.

Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan respectievelijk de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter (1344 meter bij een Vestas V112 windturbine) wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

Potentiele schaduw

Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden.

⁵ Notitie "Verdieping slagschaduw op kantoren en bedrijven ten gevolge van de plaatsing van een windturbine op de AWZI Kralingseveer", Pondera Consult, 3 oktober 2012.

4.4.9 Slagschaduw op woningen

De jaarlijkse hinderduur bij de vijf woningen, zoals benoemd in paragraaf 4.4, is berekend voor de twee turbines op zowel de noordelijke als de zuidelijke positie.

In alle gevallen geldt dat er voor de woning Schaardijk 3 (rekenpunt 4) geen slagschaduw optreedt. Voor de noordelijke positie van de Enercon E-101 turbine geldt dat bij de rekenpunten 2 en 3 en 5 jaarlijks meer dan zes uur per jaar slagschaduw hinder optreedt. Voor de zuidelijke positie van de Enercon E-101 turbine geldt dat bij de rekenpunten 2 en 3 jaarlijks meer dan zes uur per jaar slagschaduw hinder optreedt. De slagschaduw bij de noordelijke positie ligt qua duur op bijna alle punten hoger dan bij de zuidelijke positie.

Voor de noordelijke positie van de hogere Vestas V112 turbine geldt dat bij de rekenpunten 2, 3, 5 en 6 er jaarlijks meer dan zes uur slagschaduw hinder optreedt. Voor de zuidelijke positie van de Vestas V112 turbine geldt dat bij de rekenpunten 2, 3 en 6 jaarlijks meer dan zes uur slagschaduw hinder optreedt. Voor alle rekenresultaten wordt verwezen naar het onderzoek. Voor beide turbines geldt dat bij de noordelijke positie er meer woningen schaduw ondervinden.

De woning Schaardijk 482 kent in alle gevallen de hoogste waarden. Bij de E-101 noord is er sprake van 10:32 schaduwuren per jaar, bij de E-101 zuid is er sprake van 9:59 schaduwuren. Bij de V112 is er sprake van 13:19 schaduwuren bij een noordelijke situering en 12:14 schaduwuren bij een zuidelijke positie.

Bij vergelijking van beide turbines en beide posities kan geconcludeerd worden dat de grotere V112 turbine zorgt voor meer uren slagschaduw op jaarbasis dan de E-101 turbine. Op de noordelijke positie maakt het verschil in hoogte van de turbine voor de slagschaduw minder verschil uit dan de zuidelijke positie. Het totale aantal schaduwuren voor alle rekenpunten is voor beide turbines op de zuidelijke positie lager dan op de noordelijke positie.

Door toepassing van een stilstandsregeling kan de hinderduur op woningen worden teruggebracht, de turbine wordt daarbij stil gezet op gezette tijden. Hierdoor kan op woningen van derden minder dan zes uur per jaar slagschaduw hinder optreden. Consequentie is wel dat de turbine dan minder elektriciteit produceert. Gezien het beperkte aantal uren per jaar dat de norm wordt overschreden is het verlies in elektriciteitsopbrengst te verwaarlozen (zie ook figuur 4.2, waar door middel van een 'vingeroefening' opbrengstverlies door toepassing van een stilstand voorziening wordt geïllustreerd).

Vanuit schaduw hinder op woningen is het plan in ieder geval, met het toepassen van een stilstandvoorziening, ruimtelijke inpasbaar en haalbaar.

4.4.10 Slagschaduw op kantoren en bedrijven

De jaarlijkse hinderduur bij kantoren en bedrijfspanden is op tweeëntwintig referentie rekenpunten berekend. Omdat kantoren en bedrijven op basis van het Activiteitenbesluit geen gevoelige gebouwen zijn waar normen voor gelden op het gebied van slagschaduwhinder, is in een aanvullende notitie⁶ (zie ook bijlage 3) in beschrijvende zin een verdiepingsslag gemaakt voor slagschaduw op kantoren en bedrijven, ter voldoening aan een 'goede ruimtelijke ordening'. Personen die in een kantoorgebouw de hele dag bij een raam zitten te werken, met name achter een beeldscherm, kunnen immers enige hinder van slagschaduw ondervinden bij hun werk, waarbij de kanttekening moet worden geplaatst dat bij (in)directe zon in praktijk altijd zonwering wordt toegepast bij beeldschermwerk. Deze verdiepingsslag bestaat uit een theoretisch benadering om verder inzicht te geven in de haalbaarheid van de windturbine ten aanzien van slagschaduw bij kantoren en bedrijven. De verdiepingsslag is alleen gemaakt voor de maximale variant van de te plaatsen windturbine, namelijk de Vestas V112 windturbine.

Filtering werktijden

Het 'reguliere' rekenmodel voor de berekening van slagschaduw houdt geen rekening met werktijden. Om een realistischer beeld te krijgen van de potentiële hinder van slagschaduw op kantoren en bedrijven heeft een filtering op basis van werktijden plaatsgevonden van de rekenresultaten uit het rapport slagschaduw voor de Vestas V112 windturbine op de meest noordelijke positie en meest zuidelijke positie. Voor werktijden is de periode van 8.30 tot en met 17.30 uur gehanteerd. De gegevens zijn niet gecorrigeerd naar een werkweek. Dit laatste zelfs zou inhouden dat de potentiële hinderduur (in aantal uren per jaar) bij kantoren gemiddeld 28% lager ligt dan de waarden in de, in de aanvullende notitie, opgenomen tabellen.

De filtering van werktijden laat ten aanzien van slagschaduw globaal drie te onderscheiden gebieden rond het plangebied zien. De potentieel meeste hinder van de windturbine wordt ondervonden door de kantoren en bedrijven aan de oost- en westzijde van het plangebied. Deze kantoren en bedrijven zijn het dichtst bij de windturbine gelegen. De filtering of correctie op basis van de werktijden zorgt overigens voor de afname van die potentiële schaduwhinder. Aan de westzijde van het plangebied is sprake van een ochtendzon, waarbij de potentiële schaduwhinder ligt rond de aanvang van de werktijden. Aan de oostzijde is sprake van zonneschijn aan het eind van de dag.

⁶ Notitie "Verdieping slagschaduw op kantoren en bedrijven ten gevolge van de plaatsing van een windturbine op de AWZI Kralingseveer", Pondera Consult, 3 oktober 2012.

De filtering van de werktijden heeft aan de noordzijde van het plangebied geen effect omdat de potentiële schaduwhinder hier veroorzaakt wordt door de in het zuiden staande zon op het midden van de dag.

Potentiële schaduwhinder bedrijven westzijde plangebied

Aan de oostzijde van het plangebied, aan de Autolettestraat, zijn geen grootschalige kantoren gelegen, maar een aantal autobedrijven met showrooms en bijbehorende garagevoorzieningen. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw ter plaatse varieert tussen de (afgerond) 5 en 22 uur op jaarbasis. In een autoshowroom staan auto's opgesteld. Auto's ondervinden uiteraard geen schaduwhinder. Autoshowrooms zijn over het algemeen niet uitgerust met zonwering, omdat dat de zichtbaarheid van de opgestelde auto's vermindert. Maar, er zal over het algemeen ook geen sprake zijn van personen die een groot deel van de dag achter een bureau direct achter het raam zitten te werken. In de praktijk wordt er daarom voor de bedrijven aan de westzijde van het plangebied geen werkelijke hinder verwacht.

Potentiële schaduwhinder kantoren noordzijde plangebied

Aan de noordzijde van het plangebied zijn grootschalige kantoorgebouwen gelegen. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw varieert ter plaatse tussen de (afgerond) 7 en 18 uur. De panden ondervinden potentiële slagschaduw wanneer de zon op zijn hoogst in het zuiden staat. De kantoren zijn allen voorzien van zonwering⁷. Omdat de momenten dat potentiële schaduwhinder ondervonden wordt, overeen komt met de momenten dat de zon pal op de panden staat, mag er van uitgegaan worden dat de zonwering dicht is, wanneer er personen direct aan het raam aan het werk zijn. Aangenomen mag worden dan er daardoor minimale of geen hinder te verwachten is.

Potentiële schaduwhinder kantoren oostzijde plangebied

Aan de oostzijde van het plangebied zijn kantoren gelegen. De potentiële schaduwhinder is hier het hoogste, waardoor dit gebied de meeste aandacht vraagt. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw ligt er ter plaatse tussen de (afgerond) 8 en 53 uur op jaarbasis. Op basis van een globale veldinventarisatie is geconstateerd dat ook deze kantoren voorzien zijn van zonwering waardoor de potentiële schaduwhinder tot een minimum beperkt blijft bij gebruik van deze zonwering. Verwacht wordt dat er een minimale tot aanvaardbare hinder aan de oostzijde van het plangebied optreedt.

Stilstand voorziening

Mocht er in praktijk toch sprake zijn van onaanvaardbare hinder dan kan, naast het gebruik van de aanwezige zonwerende voorzieningen, de hinder beperkt worden door middel van de toepassing van een stilstandvoorziening voor kantoren en

⁷ Gebaseerd op een globale veldinventarisatie.

bedrijven, die in overleg met gebruikers kan worden toegepast. Deze stilstandvoorziening is gezien de potentiële schaduwhinder en de nodige nuanceringen die er bij de resultaten te maken zijn financieel haalbaar. Hierbij wordt verwezen naar onderstaande ‘vingeroefening’⁸.

Figuur 4.2: Vingeroefening opbrengstverlies stilstandvoorziening

De Vestas V112 is een 3 MW turbine. Het is gangbaar om de hoeveelheid tijd die een turbine draait terug te rekenen naar zogenaamde ‘vollasturen’. Het aantal vollasturen hangt af van de combinatie van locatie en turbine. Het aantal vollasturen voor de huidige generatie turbines ligt gemiddeld op ca. 2.200 (afhankelijk van ligging en hoogte turbine). Gemiddeld levert 1 MW windvermogen dus $1 \text{ MW} \times 2.200 \text{ uur} = 2.200 \text{ MWh}$ op. Voor 3 MW betekent dit $3 \times 2.200 \text{ uur}$ is 6.600 MWh op jaarbasis.

Bij wijze van voorbeeld: Gemiddeld draait een windturbine op 25% van zijn vollasturen. Een stilstand van bijvoorbeeld 100 uur per jaar betekent een opbrengstverlies van $100 \times 3 \times 0,25 = 75 \text{ MWh}$. 75 MWh is een opbrengstverlies van 1,1 % en dit is een zeer beperkt verlies in opbrengst.

Conclusie

Op basis van een nadere analyse van potentiële slagschaduw op kantoren en bedrijven kan geconcludeerd worden dat:

- een aanzienlijk deel van potentiële slagschaduwhinder buiten werktijden valt;
- er per te onderscheiden meetpunt/deelgebied verschillen zijn;
- in de gebieden met potentiële slagschaduw de panden nu al voorzien zijn van zonwering;
- er voor het overige sprake is van autoshowrooms, waar gezien de aard van de bedrijfsactiviteit geen werkelijke hinder wordt verwacht;
- de eventuele maatregelen, zoals het toepassen van zonwering en een stilstandvoorziening in overleg met de bedrijfs-/kantoorgebruikers, de mogelijke slagschaduwhinder gedeeltelijk en/of geheel zullen wegnemen;
- het eventueel toepassen van een stilstandvoorziening bedrijfseconomisch haalbaar is.

4.4.11 Slagschaduw op het volkstuinencomplex

Voor het volkstuinencomplex met bijbehorende tuinhuisjes geldt dat deze formeel niet hindergevoelig zijn en er dus ook geen norm is gesteld ten aanzien van slagschaduw waardoor het onwenselijk is de norm voor woningen toe te passen. Er is dan ook in beschouwende zin naar het volkstuinencomplex gekeken.

De aanwezigheid van personen op het volkstuinencomplex ligt veel lager dan bij woningen en heeft geen permanent karakter. Wanneer gekeken wordt naar de

⁸ Gegevens op basis van expert judgement en gegevens www.windenergie.nl.

resultaten van de berekening van slagschaduw voor woningen⁹ is er bij de iets verder van de turbine gelegen woning Toepad 65 (ten westen van het volkstuinencomplex), bij de meest een noordelijke situering van de turbine sprake van een geringe overschrijding van de norm voor woningen¹⁰ van 6 uur maximale potentiële slagschaduw op jaarbasis. Figuren 6 t/m 10 in de bijlage van het onderzoeksrapport slagschaduw laten zien dat het volkstuinencomplex tussen de 0 uur contour en 15 uur contour ligt, afhankelijk van type turbine en positionering. De ligging van het volkstuinencomplex is voornamelijk rond de 5 uur contour gelegen. Geconcludeerd kan worden dat ter plaatse van het volkstuinencomplex zo goed als voldaan wordt aan de norm voor woningen, waardoor er zeker sprake is van een acceptabele situatie voor een volkstuinencomplex.

Eventuele slagschaduw treedt overigens, gezien de ligging van het complex ten opzichte van de turbine, op in de eerste helft van de dag.

4.5 Luchtkwaliteit

Op 15 november 2007 is een nieuw wettelijk stelsel voor luchtkwaliteitseisen van kracht geworden. De hoofdlijnen van de nieuwe regelgeving zijn te vinden in hoofdstuk 5, titel 5.2, van de Wet Milieubeheer.

Luchtkwaliteitseisen vormen geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkelingen indien:

- er geen sprake is van feitelijke of dreigende overschrijding van de grenswaarde; een project, al dan niet per saldo, niet leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit;
- een project 'in niet betekenende mate' bijdraagt aan de luchtverontreiniging;
- een project is opgenomen in een regionaal programma van maatregelen of in het NSL, dat in werking treedt nadat de EU derogatie (toestemming) heeft verleend.

Van een verslechtering van de luchtkwaliteit 'in betekenende mate' is sprake indien zich één van de volgende ontwikkelingen voordoet:

- woningbouw: minimaal 1.500 woningen netto bij 1 ontsluitende weg of 3.000 woningen bij 2 ontsluitende wegen;
- infrastructuur: minimaal 3% concentratiebijdrage (verkeerseffecten gecorrigeerd voor minder congestie);
- kantoorlocaties: minimaal 100.000 m² bruto vloeroppervlak bij 1 ontsluitende weg, 200.000 m² bruto vloeroppervlak bij 2 ontsluitende wegen.

⁹ "Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel", Pondera Services, 1 oktober 2012.

¹⁰ Het aanhouden van een norm van maximaal 6 uur per jaar is een stringenter ('worst case') toepassing van de norm in het Activiteitenbesluit maar maakt het toetsingskader duidelijker.

Onderhavig plan maakt een ontwikkeling mogelijk, die van geringere omvang is dan wat hiervoor is aangegeven en het is ook geen project dat beschreven staat in het NSL en daarom kan geconcludeerd worden dat de luchtkwaliteit niet 'in betekenende mate' zal verslechteren. Derhalve hoeft niet nader op het aspect luchtkwaliteit te worden ingegaan.

4.6 Archeologie en cultuurhistorie

Het Europese Verdrag van Malta (1992) beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt te behouden. Het verdrag dwingt alle ondertekenaars (waaronder Nederland) om archeologische belangen in een vroegtijdig stadium mee te wegen in de besluitvorming rond ruimtelijke planvorming. Het Verdrag van Malta is inmiddels geïmplementeerd in Nederlandse wetgeving in de Wet archeologische monumentenzorg (herziening Monumentenwet).

Op de archeologische waardenkaart van de gemeente Capelle aan den IJssel heeft het plangebied een redelijke tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor terreinen waar een redelijke tot hoge archeologische verwachtingswaarde, dient in beginsel archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden, voordat ontwikkelingen (waarbij bodemverstoring plaatsvindt) mogelijk zijn tenzij dat in afstemming met de gemeente niet noodzakelijk wordt geacht.

Het bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR) heeft het plan beoordeeld op het aspect archeologie¹¹. Het BOOR ziet geen aanleiding tot archeologisch (voor)onderzoek. Ten behoeve van de plaatsing van een windturbine wordt een fundering van circa 18 meter in doorsnede geplaatst. De fundering heeft een diepte van 2 meter beneden NAP (het maaiveld ligt ter plaatse op circa 3,5 meter boven NAP). De constructie wordt gefundeerd op een aantal heipalen (0,5 meter doorsnede en 30 meter lang) in een cirkelvormige contour die wordt ontsloten door een damwand. Aangezien het terrein binnen de contour van de fundering niet wordt onderheid blijft dit terrein onverstoord, evenals eventueel aanwezige vindplaatsen in de ondergrond. Daarom acht het BOOR een archeologisch vooronderzoek niet noodzakelijk. Uiteraard blijft de zorgplicht op grond van de Monumentenwet 1988 van toepassing en moeten eventuele toevalsvondsten worden gemeld bij de gemeente.

In het plangebied zijn geen cultuurhistorische waarden of monumenten aanwezig.

¹¹ Brief "Archeologisch advies 2012089 Windturbines AWZI Kralingseveer, Capelle aan den IJssel", Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR), 20 juli 2012.

4.7 Ecologie

Bureau Waardenburg heeft een verkennende notitie¹² geschreven over de ecologische effecten van de windturbine in het plangebied.

De natuurwetgeving in Nederland kent twee sporen, de soortbescherming en de gebiedsbescherming. Hiervoor zijn twee wetten actief, de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. De Flora- en faunawet beschermt inheemse planten en dieren. De Natuurbeschermingswet vormt het wettelijke kader voor Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) en Beschermde Natuurmonumenten.

Natuurbeschermingswet

Op ruime afstand (meer dan 7 kilometer) van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Boezems Kinderdijk' en Oude Maas'. Als het plan/project negatieve effecten heeft op deze gebieden is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet') vereist. Ook kunnen maatregelen nodig zijn om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren.

Op grond van de in de notitie gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van de ingreep op de instandhoudingsdoelen van het Boezems Kinderdijk en Oude Maas uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of leefgebieden of significante verstoring van aangewezen soorten wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht.

Flora- en faunawet

Als gevolg van de plaatsing van de turbine gaat mogelijk over een beperkte oppervlakte habitat voor planten en dieren verloren. Hierbij zouden beschermde soorten betrokken kunnen zijn.

De turbine wordt op een afvalwaterzuivering geplaatst direct naast de snelweg A16 in een sterk verstedelijkte omgeving. Naar verwachting vormt de planlocatie geen geschikt (leef)gebied voor beschermde soorten flora en fauna. De aanleg van de windturbine kan leiden tot een beperkt verlies van leefgebied en vernietiging van verblijfplaatsen van soorten van Tabel 1 (Flora- en faunawet) zoals mol en konijn. Voor soorten van Tabel 1 geldt een al gehele vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. De ingreep heeft geen invloed op de gunstige staat van instandhouding van de genoemde soorten vanwege het zeer beperkte effect.

Als gevolg van de exploitatie van de windturbine kunnen onder vogels en vleermuizen slachtoffers vallen. Op basis van bestaande kennis van effecten van

¹² Notitie "Ecologische effecten windturbine Capelle aan den IJssel", Bureau Waardenburg, 12 juli 2012.

windturbines op vogels en vleermuizen en deskundigenoordeel is te verwachten dat op deze locatie jaarlijks hooguit enkele tientallen vogels en vleermuizen omkomen als gevolg van aanvaring met de geplande turbine.

Voor de meeste broedvogels op de planlocatie en in de omgeving geldt dat uitsluitend overdag gefoerageerd wordt, wanneer de windturbine goed zichtbaar is en doorgaans weinig aanvaringen plaatsvinden. Daarnaast zijn broedvogels bekend met de lokale situatie hetgeen het aanvaringsrisico verder vermindert. Er worden daarom voor broedvogels geen knelpunten verwacht waar het gaat om aanvaringsrisico's.

Voor aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels geldt dat het vooral zal gaan om soorten die talrijk zijn in stedelijk gebied, zoals wilde eend, duiven, meeuwen, spreeuw en kraaiachtigen. Omdat het aantal vogelslachtoffers van de geplande windturbine beperkt zal zijn en meerdere soorten betreft, heeft dit geen negatieve invloed op de gunstige staat van instandhouding van betrokken populaties.

Op basis van de huidige informatie kan het risico op het overtreden van het verbod op het doden en verwonden van vleermuizen (artikel 9 Flora- en faunawet) niet worden uitgesloten. Het is mogelijk dat de waterzuivering een aantrekkende werking heeft op insecten en daarmee op foeragerende vleermuizen, met name soorten van lokale populaties die in perioden met weinig natuurlijk voedselaanbod de waterzuivering opzoeken als foerageergebied. Omdat het gebied niet als migratiegebied wordt beoordeeld worden alleen een lokaal of beperkt regionaal effect verwacht. Om de omvang van dat effect in te kunnen schatten is meer informatie nodig over foerageeractiviteit en gedrag op de afvalwaterzuivering en de direct aangrenzende gebieden. Nader onderzoek dient plaats te vinden eventuele verstoring gaat plaats vinden.

Er is geen risico op een overtreding op het verbod op vernietigen van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen (art. 11 Flora- en faunawet). Effecten op het functioneren van de EHS zijn niet te verwachten. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast.

Nabij de planlocatie ligt op meer dan 350 meter de Nieuwe Maas en op meer dan 800 meter het gebied De Esch die beiden onderdeel vormen van de EHS.

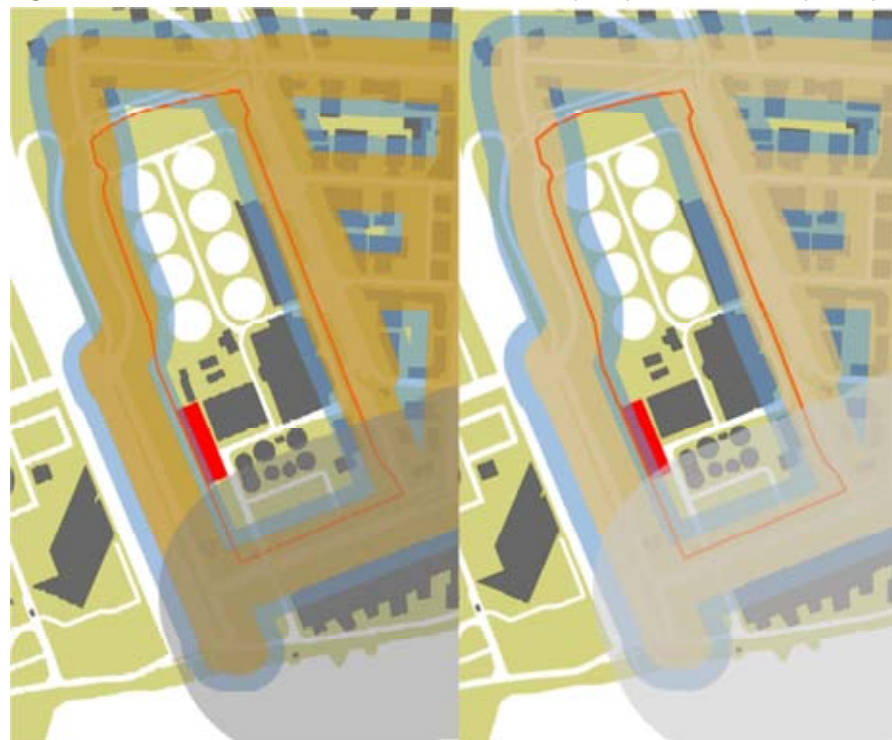
4.8 Veiligheid

Externe veiligheid

Op basis van het Activiteitenbesluit dient een windturbine te worden beschouwd vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Er bevinden zich geen opslag van gevaarlijke stoffen of hogedruk gasleidingen in de nabije omgeving van het perceel.

Het perceel is echter omringd door grote kantoren, welke zijn gedefinieerd als kwetsbare objecten. Voor een klein kantoor geldt een plaatsgebonden risicocontour van PR10-5 per jaar (halve rotordiameter) als voldoende. De grootte van de kantoren, met name aan de noord- en zuidzijde, is echter dermate (oppervlakte > 1500 m²), dat de kantoren als kwetsbaar object kunnen worden aangemerkt. Indien de kantoren individueel als kwetsbaar object moeten worden beschouwd, is een contour van PR 10-6 per jaar van toepassing, waardoor een afstandscontour¹³ van 175 meter tot de turbine vereist is voor de Vestas V112 turbine en 162 meter voor de Enercon E-101.

Figuur 4.3: Visualisatie risicocontouren Enercon E-101 (links) en Vestas V112 (rechts)



- risicocontour 10-6 windturbine vanuit dichtstbij zijnde kwetsbare object
- perceel AWZI Kralingseveer
- contour 30 meter vanuit rand verharding
- contour halve rotordiameter vanuit rand verharding
- plangebied

¹³ De afstandscontour wordt bepaald door: 1. de ashoogte plus halve rotordiameter, en: 2. de maximale werpafstand bij nominaal rotor toerental. Voor de Enercon E-101 geldt dat waarde 2. hoger ligt en dus de waarde van 162 meter voor de maximale werpafstand bij nominaal rotor toerental uit het Handboek risicozonering 2005 wordt aangehouden. Voor de Vestas V112 ligt de waarde van punt 1. hoger en wordt de afstandscontour van 175 meter bepaald door de ashoogte plus halve rotordiameter van de maximale turbinevariant.

Voor de Enercon E-101 turbine geldt dat deze volledig ten op zichte van de kantoren is in te passen. Voor de Vestas V112 turbine geldt dat de risicocontour net over de zuidelijke punt van het plangebied is gelegen (zie figuur 4.3). Vanuit de praktische inpassing en situering van de te plaatsen windturbine, en de keuzevrijheid in turbintype, is het niet wenselijk op voorhand het plangebied verder te beperken. In het bestemmingsplan "Rivium" wordt een juridische regeling opgenomen zodat er geen onwenselijke situatie kan ontstaan ten aanzien van de situering van de te plaatsen turbine ten opzichte van kwetsbare objecten in de omgeving van het plangebied.

Nabij de geplande windturbine is een terrein gelegen dat door een aantal hondenclubs wordt benut. Gezien de zeer beperkte aanwezigheid van aantallen personen en de aanwezig gedurende relatief korte periode achter elkaar wordt het terrein niet als een beperkt kwetsbaar of kwetsbaar object aangemerkt. De bovengenoemde maximale afstandscontour van 175 meter tot de turbine is hier dus niet van toepassing.

Er kan, met toepassing van een passende regeling in het bestemmingsplan "Rivium", voldaan worden aan de afstandsnormen waardoor het plan vanuit externe veiligheid inpasbaar is.

Afstand tot wegen

De "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwegen"¹⁴ bepaalt de aan te houden afstand voor windturbines tot onder meer rijkswegen, rijksvaarwegen en primaire waterkeringen.

Langs rijkswegen is aan te houden afstand van een turbine tot aan de rand van de verharding ten minste 30 meter, of bij een rotordiameter groter dan 60 meter ten minste een halve rotordiameter. De rotordiameter van de maximale variant, een Vestas V112 windturbine, is 112 meter waardoor deze op minimaal 56 meter van de snelweg moet komen te liggen. Aan deze afstandseis kan worden voldaan.

Aan alle zijden van het AWZI terrein lopen ook kleinere (niet rijks-)wegen. Voor overige wegen geldt geen vastgestelde veiligheidsnorm. In praktijk wordt vaak de norm voor rijkswegen van een halve rotordiameter ook bij andere wegen gehanteerd aangezien een rotor in beginsel niet boven een weg mag draaien. Hier kan echter van af worden geweken tot een minimale afstand van 30 meter indien er geen onaanvaardbaar verhoogd risico voor de verkeersveiligheid ontstaat.

De afstand tussen de turbine en het Toepad voldoet aan de rijksnorm van een halve rotordiameter. Het fietspad oostelijk langs het Toepad voldoet bijna aan de rijksnorm

¹⁴ Staatscourant 2 juli 2002, nr. 123

van een halve rotordiameter. Beschouwd dient te worden of een kortere aan te houden afstand van minimaal 30 meter tot het aan het fietspad geen verhoogd risico met zich meebrengt voor de verkeersveiligheid.

De kans op mastbreuk of dat afbrekende delen van de turbine iemand op het fietspad raken is kleiner dan dat er iets gebeurt door vervoer gevaarlijke stoffen op de naastgelegen A16, waardoor er ter plaatse geen sprake is van een verhoogd risico op dit punt. Voor het fietspad is het grootste risico voor de verkeersveiligheid de kans op eventueel vallend ijs op het fietspad, doordat de turbine theoretisch net iets boven het fietspad kan draaien.

Door een overwegende zuidwestelijke windrichting ter plaatse van het plangebied zal de turbine in praktijk echter vrijwel nooit boven het fietspad draaien. Daarnaast is de turbine (standaard) voorzien van een stilstandvoorziening die wordt ingeschakeld wanneer ijsvorming op de rotorbladen wordt geconstateerd. De kans dat iemand op het fietspad wordt geraakt door vallend ijs is door de stilstandvoorziening dermate klein dat de een dichtere positionering van de turbine, dan een halve rotordiameter, tot aan het fietspad van minimaal 30 meter aanvaardbaar is. Er is geen sprake van een verhoogd risico voor de verkeersveiligheid op dit punt.

Afstand tot vaarwegen

Langs vaarwegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg. Er kan voldoende afstand, van meer dan 50 meter, tot de vaarweg de Nieuwe Maas worden aangehouden.

Afstand tot primaire waterkeringen

Plaatsing van windturbines wordt niet toegestaan in de kernzone van de primaire waterkering. Onder kernzone wordt verstaan het eigenlijke dijk-, duin- of damlichaam. Het plangebied is buiten de kernzone van de primaire waterkering van de Nieuwe Maas gelegen. Plaatsing van windturbines (en andere bouwwerken) buiten de kernzone van de primaire waterkering, wordt slechts toegestaan mits dit geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de primaire waterkering.

Tussen het plangebied en de primaire waterkering is al bebouwing aanwezig in de vorm van een aantal grootschalige kantoorgebouwen. Aangenomen kan daardoor worden dat de bouw van een windturbine op een veel grotere afstand dan de kantoorpanden geen negatieve gevolgen heeft voor de primaire waterkering.

Radar en navigatie

Windturbines kunnen radarbeelden verstoren. In de nabijheid van militaire en burger luchtvaartterreinen, radars en bakens gelden regels voor obstakelvrije vlakken. Dat is

van belang omdat de radarposten ervoor zorgen dat het vliegverkeer veilig en efficiënt verloopt. Ook gebruikt het ministerie van Defensie de radarsystemen om het Nederlands grondgebied te beschermen tegen ongewenste indringers. Verder zijn er bouwhoogtebeperkingen onder militaire laagvliegroutes. Rondom de radarposten liggen radarverstoringengebieden. Zo'n gebied bestaat uit een cirkel met een straal van ongeveer 28 kilometer (= 15 nautische mijl) van een radarstation en met een hoogte van meer dan 45 meter ten opzichte van de hoogte van het maaiveld bij de radar. Het plangebied is niet gelegen in een radarverstoringengebied waardoor daar verder geen rekening mee gehouden hoeft te worden.

Rond burgerluchthavens gelden behalve voor radar ook voor andere navigatiesystemen bouwhoogtebeperkingen om de vliegveiligheid te kunnen garanderen. Op een afstand van circa 10 kilometer van het plangebied is luchthaven Rotterdam The Hague Airport gelegen. Op basis van bekende gegevens van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) ligt het plangebied in de zone waarbij met bebouwing van een hoogte van 140 tot 150 meter boven NAP er *wellicht* een verstoring kan optreden. Het plangebied is gelegen op 3,5 meter boven NAP. De maximale variant windturbine wordt circa 119 meter hoog (masthoogte) en heeft een maximale hoogte van 175 meter ten opzichte van het maaiveld. Omdat er vrijwel geen sprake meer is van (bouw)massa op de toetsingshoogte van 140 tot 150 meter hoogte wordt er door de windturbine geen effect verwacht op de communicatie- navigatie- en surveillanceapparatuur van de luchthaven zodanig dat dit de haalbaarheid van het plan in gevaar brengt. Voor een definitieve beoordeling van de effecten van de op te richten windturbine wordt ten behoeve van de omgevingsvergunning nog advies gevraagd aan de Luchtverkeersleiding Nederland.

Het plangebied is niet gelegen binnen een aanvliegeroute van het vliegveld.

4.9 Kabels en leidingen

Er is aan de oostzijde in het plangebied (noord-zuid georiënteerd) een leiding aanwezig waar rekening mee gehouden dient te worden met de plaatsing van de fundering van de windturbine (zie ook figuur 3.1). Voor het overige is in het plangebied geen sprake van een aanwezigheid van kabels en leidingen waar rekening mee gehouden moet worden.

4.10 Conclusie

Algemeen

Op basis van onderzoek bestaat er geen belemmering voor het ruimtelijk inpassen van de windturbine in het ontwerpbestemmingsplan "Rivium". Er zijn nog wel een aantal aandachtspunten voor de aanvraag om omgevingsvergunning en definitieve keuze qua type en locatie voor de turbine.

Bodemkwaliteit

Voor het aspect bodemkwaliteit geldt dat er sprake is van een bekende verontreiniging in de ondergrond. Gezien het toekomstig gebruik van de gronden voor een windturbine, de geringe mate waarin de grond geroerd hoeft te worden wordt niet verwacht dat de haalbaarheid van het bestemmingsplan in gevaar komt. Ten behoeve van de aanvraag om omgevingsvergunning dient alsnog onderzoek te worden uitgevoerd en zo nodig een saneringsplan met te nemen maatregelen.

Slagschaduw

In alle gevallen geldt voor woningen dat er slagschaduw optreedt in meerdere of mindere mate. In alle gevallen is te voldoen aan de normen voor woningen door het toepassen van een stilstandregeling waardoor de haalbaarheid van het bestemmingsplan op dit punt is aangetoond. Voor kantoren en bedrijven geldt dat de aanwezigheid van zonwerking en de eventuele toepassing van een stilstandvoorziening ook zorgen voor een haalbaar bestemmingsplan op dit punt. De uiteindelijke keuze van type turbine en exacte locatie bepaalt de uiteindelijke hinder en de werkelijk te nemen maatregelen.

Ecologie

Voor het aspect ecologie geldt dat op basis van de huidige informatie het risico op het overtreden van het verbod op het doden en verwonden van vleermuizen niet kan worden uitgesloten. Met het vaststellen van het bestemmingsplan is er nog geen sprake van een verstorende activiteit en daarmee een overtreding van het verbod. Aangetoond moet worden dat de eventuele aanwezigheid van vleermuizen de haalbaarheid van het bestemmingplan niet in gevaar brengt.

Op basis van bestaande kennis van effecten van windturbines op vleermuizen en deskundigenoordeel is te verwachten dat op deze locatie jaarlijks hooguit enkele tientallen vleermuizen kunnen omkomen als gevolg van aanvaring met de geplande turbine. Daarnaast is het bekend dat vleermuizen alleen bij lage windsnelheden vliegen. Indien noodzakelijk kan als mitigerende maatregel in de omgevingsvergunning een stilstandregeling worden opgenomen voor de windturbine bij lage windsnelheden om aanvaringsslachtoffers te voorkomen. Door het toepassen van deze mitigerende maatregel kan het overtreden van het verbod op het doden en verwonden van vleermuizen uit de Flora- en faunawet worden voorkomen.

Het toepassen van een eventuele stilstandregeling ter voorkoming van aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen brengt de economische haalbaarheid van het plan niet in gevaar omdat een eventuele stilstand alleen behoeft te worden toegepast bijlage windsnelheden en de opbrengst van de turbine dan ook lager is.

Op basis van het voorstaande wordt aldus niet verwacht dat de haalbaarheid van het bestemmingsplan in gevaar komt. Ten behoeve van de omgevingsvergunning dient definitief aangetoond te zijn dat er geen sprake is van de overtreding van het verbod op het doden en verwonden van vleermuizen uit de Flora- en faunawet door het uitvoeren van veldonderzoek naar vleermuizen. Een eventuele benodigde stilstandregeling ter voorkoming van vleermuisslachtoffers kan opgenomen worden in de omgevingsvergunning.

Externe veiligheid - afstand tot kwetsbare objecten

Voor de Vestas V112 turbine geldt dat de risicocontour net over de zuidelijke punt van het plangebied is gelegen. In het bestemmingsplan "Rivium" wordt een juridische regeling opgenomen zodat er geen onwenselijke situatie kan ontstaan ten aanzien van de situering van de te plaatsen turbine ten opzichte van kwetsbare objecten in de omgeving van het plangebied.

Externe veiligheid - afstand tot wegen

Voor het fietspad ten oosten van het Toepad kan niet voldaan kan worden aan de afstand van een halve rotordiameter tot aan de rand van de verharding, uitgaande van realisatie van de maximale variant de Vestas V112 turbine. Een kleinere aan te houden afstand van 30 meter is acceptabel wanneer er geen sprake is van een onaanvaardbaar risico. De inschatting is dat er geen sprake is van een onaanvaardbaar risico waardoor een afstand van 30 meter aangehouden kan worden. Voor de definitieve beoordeling van de te realiseren windturbine in het kader van de omgevingsvergunning kan zo nodig een QRA worden uitgevoerd om dit aan te tonen. De uiteindelijke keuze van het type turbine kan er ook toe leiden dat voldaan wordt aan de afstand van een halve rotordiameter.

Radar luchthaven

Voor de radar van luchthaven Rotterdam The Hague Airport geldt dat de windturbine nog net binnen een zone wordt gesitueerd dat er verstoring van de radar kan optreden. Gezien de geringe bouwmassa ter plaatse wordt geen verstoring verwacht zodanig dat dit de haalbaarheid van het bestemmingplan in gevaar brengt. Vanuit het oogpunt van zorgvuldigheid dient de uiteindelijk te realiseren windturbine nog wel getoetst te worden ten behoeve van de omgevingsvergunning.

5 UITVOERBAARHEID

5.1 Economische uitvoerbaarheid

De realisatie van de windturbine is geen gemeentelijk initiatief. Ten behoeve van het plan wordt een anterieure overeenkomst gesloten met de initiatiefnemers waardoor de economische uitvoerbaarheid is gewaarborgd.

5.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

De initiatiefnemer heeft aparte afstemming over het plan gehad met de omgeving ten einde draagvlak te creëren en de maatschappelijke uitvoerbaarheid van het plan te waarborgen. Op 22 mei 2012 is een presentatie van het plan gegeven aan het Rivium Park Management door het Hoogheemraadschap. Daarnaast wordt ook nog een informatiebijeenkomst voor omwonenden gepland. De resultaten worden meegenomen in de verdere (bestemmingsplan)procedure. Uitgangspunt is dat zorgvuldig met belangen vanuit de omgeving wordt omgegaan.

Daarnaast zijn er in het kader van de bestemmingsplanprocedure de wettelijke mogelijkheden tot het indienen van zienswijzen en beroep.

Bijlage 1



Welbergweg 49
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
tel: 074-248 99 45
info@ponderaservices.nl
www.ponderaservices.nl

Opdrachtgever: HVC Groep
Postbus 9199
1800 GD Alkmaar

Kenmerk: S12029 AS WT HVC Capelle aan den IJssel V3.docx

Betreft: Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de
windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel.

Contactpersoon opdrachtgever:
de heer P. Rozendaal.

Behandeld door:
A.U.G. Beltau,
1 oktober 2012.

Inhoud

1.	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Regelgeving	1
1.3	Gegevens turbines	2
2.	Akoestisch onderzoek	3
2.1	Normstelling	3
2.2	Geluidbron Enercon E-101 3 MW	3
2.3	Geluidbron Vestas V112 3 MW	3
2.4	Invoer rekenmodel	3
2.5	Windaanbod	4
2.6	Rekenresultaten	7
3.	Onderzoek slagschaduw	9
3.1	Normstelling	9
3.2	Schaduwgebied	9
3.3	Potentiële schaduw	10
3.4	Rekenresultaten	11
3.5	Hinderduur bij woningen	11
3.6	Hinderduur bij bedrijfspanden	13
4.	Bespreking	16

Bijlagen

bijlage 1 :	verklarende begrippenlijst	17
bijlage 2 :	objecten rekenmodel geluid	19
bijlage 3 :	objecten rekenmodel slagschaduw	22
bijlage 4 :	rekenresultaten geluid	24
bijlage 5 :	rekenresultaten slagschaduw	25

Figuren

figuur 1 :	plangebied op perceel AWZI Kralingseveer	26
figuur 2 :	situatie objecten rekenmodel	27
figuur 3 :	geluidcontour Enercon E-101 3 MW, positie noord	28
figuur 4 :	geluidcontour Enercon E-101 3 MW, positie zuid	29
figuur 5 :	geluidcontour Vestas V112 3 MW, positie noord	30
figuur 6 :	geluidcontour Vestas V112 3 MW, positie zuid	31
figuur 7 :	slagschaduwcontouren Enercon E-101 3 MW, positie noord	32
figuur 8 :	slagschaduwcontouren Enercon E-101 3 MW, positie zuid	33
figuur 9 :	slagschaduwcontouren Vestas V112 3 MW, positie noord	34
figuur 10:	slagschaduwcontouren Vestas V112 3 MW, positie zuid	35
figuur 11:	ligging bedrijfspanden	36
figuur 12:	ligging bedrijfspanden in vogelvlucht vanuit zuidwest	37

1. Inleiding

In opdracht van de initiatiefnemers de HVC Groep en het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard, is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd. In de onderzoeken zijn op het perceel van de AWZI Kralingseveer te Capelle aan den IJssel twee turbinevarianten onderzocht:

- Enercon E-101 3 MW op 99 m ashoogte;
- Vestas V112 3 MW op 119 m ashoogte.

1.1 Beschrijving van de locatie

Afbeelding 1-1: Locatie.



De inrichting is gelegen ten oosten van de snelweg A16 en grenst aan het bedrijventerrein Rivium te Capelle aan den IJssel. In het oosten bevindt zich de Rotterdamse wijk Kralingseveer en ten zuiden is de Van Brienoordbrug. De turbine is binnen een plangebied geprojecteerd dat zich op het perceel van de AWZI Kralingseveer bevindt (zie ook figuur 1).

1.2 Regelgeving

De inrichting valt onder artikel 3.13 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling².

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter (1212 en 1344 m voor respectievelijk de E-101 en de V112) vanaf de locatie van de turbine bevinden zich

¹ Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.

² Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr 19592, 23 december 2010.

woningen van derden, zodat conform de regeling algemene regels³ ook een onderzoek naar slagschaduw benodigd is.

1.3 Gegevens turbines



De Enercon E-101 heeft een rotordiameter van 101 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 6 en 15 tpm. Het nominale generatorvermogen is 3 MW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische mast waardoor de rotoras circa 99 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 150 m hoog. De mast heeft een diameter van circa 7 m aan de voet en circa 3 m aan de top. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4,4 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,75 m breed.



De Vestas V112 heeft een rotordiameter van 112 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3 MW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 6,2 en 17,7 tpm. De turbines worden geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 119 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 175 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,5 m breed.

³ Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

2. Akoestisch onderzoek

2.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege windturbines dat optreedt bij woningen van derden getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

2.2 Geluidbron Enercon E-101 3 MW

Enercon heeft geluidgegevens van de Enercon E-101 3MW beschikbaar gesteld⁴. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 99 meter 105,4 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 5 tot 10 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is volgens advies van Enercon gebruik gemaakt van het gemeten octaafspectrum van de E-82 2.3MW opgeschaald naar de bronsterkte (gemeten is bij een windsnelheid van $V_{10}=7$ m/s wat overeenkomt met $V_{as}=10,0$ m/s).

2.3 Geluidbron Vestas V112 3 MW

Door Delta is de bronsterkte en het spectrum van de Vestas V112 3MW turbine gemeten en gepubliceerd⁵. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 94 meter 106,9 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 4 tot 12 m/s.

2.4 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma Geomilieu® versie V2.03. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en verkregen informatie. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend ($B=1$) of akoestische reflecterend ($B=0$). Gebieden die deels absorberend zijn, zijn aangeduid met bodemfactoren tussen 0 en 1. Gebouwen als bedrijven, kantoren of woningen zijn ingevoerd als afschermdende en reflecterende objecten. De windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen ter hoogte van de rotoras ($h_b=99$ en 119 m voor respectievelijk de E-101 en de V112). De positie van de turbine binnen het plangebied is (nog) niet bekend.

In het akoestische model zijn vijf toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen van derden. Deze toetspunten worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse:

- Toetspunt 2 ligt aan de Schaardijk 482, 1 en 2 circa 485 meter ten oosten van de turbine;

⁴ Estimated sound power level of the Enercon E-101 operational mode I, SIAS-04-SPL E-101 Rev1_0, june 2010.

⁵ Delta test report AV 177/11, measurement of noise emission from a Vestas V112-3.0 MW, 27-10-2011.

- Toetspunt 3 ligt aan de Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4 circa 535 meter ten oosten van de turbine;
- Toetspunt 4 ligt aan de Schaardijk 3, circa 730 meter ten zuidwesten van de turbine;
- Toetspunt 5 ligt aan het Toepad 65, circa 600 meter ten westen van de turbine;
- Toetspunt 6 ligt aan de IJsselmondselaan 279, circa 660 meter ten oosten van de turbine.

Gezien de ligging van het plangebied ten opzichte van de toetspunten, en het gegeven dat de exacte positie van de turbine nog niet is vastgelegd, is gekozen om een tweetal maatgevende turbineposities binnen het plangebied door te rekenen. Door de vorm en afmeting van het plangebied is voor de turbinevarianten een meest noordelijke en een meest zuidelijke positie beoordeeld.

De toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld. Het maaiveld is voor de gehele omgeving gelijk gehouden. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het niveau van het invallende geluid.

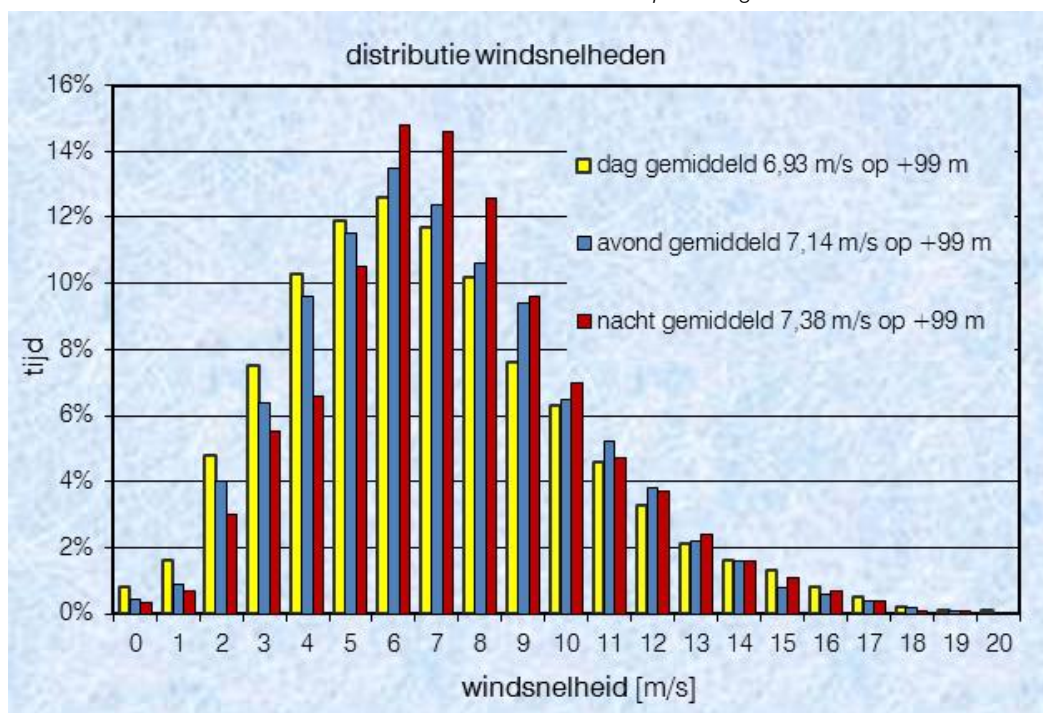
Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 en figuur 2 achterin deze rapportage.

2.5 Windaanbod

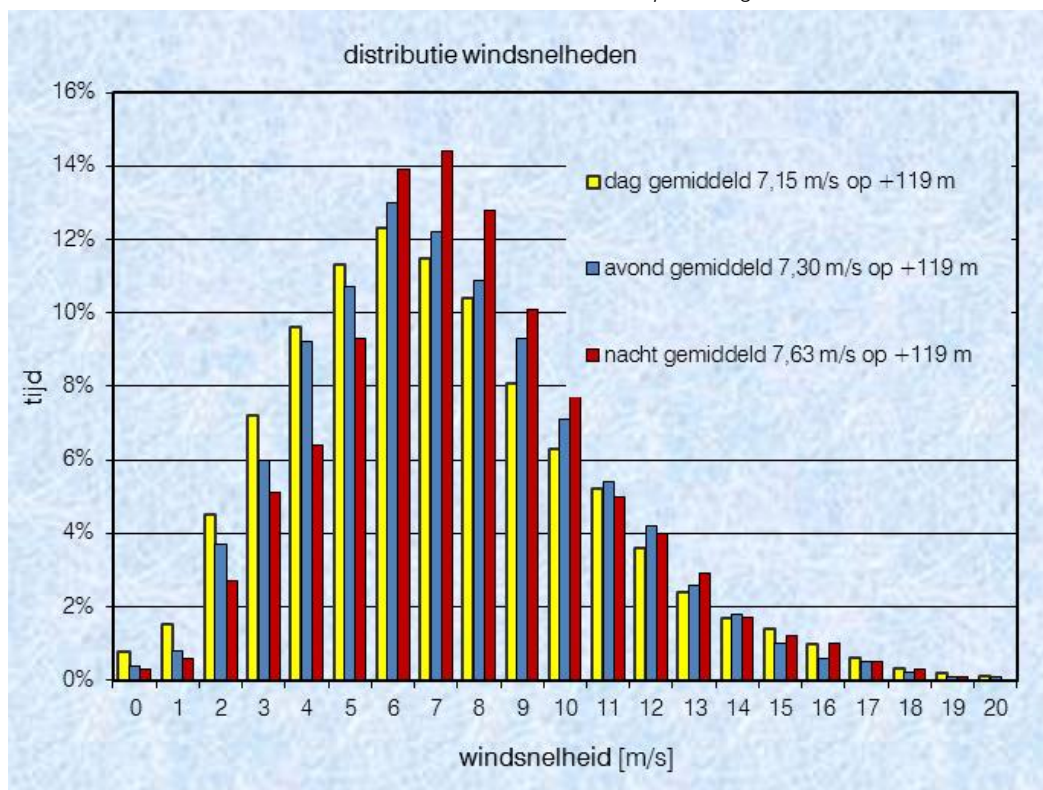
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op hoogten van 80 tot 120 m. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag, de avond en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op rasterpunten over geheel Nederland.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens die gelden voor een hoogte van 99 en 119 m van de nabijgelegen rasterpunten, met een ruwheidslengte van de bodem $z_0=0,05$. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Grafiek 2-1 en Grafiek 2-2 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op respectievelijk +99 en +119 m voor de dag, de avond en de nacht.

Grafiek 2-1: Distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +99 m.

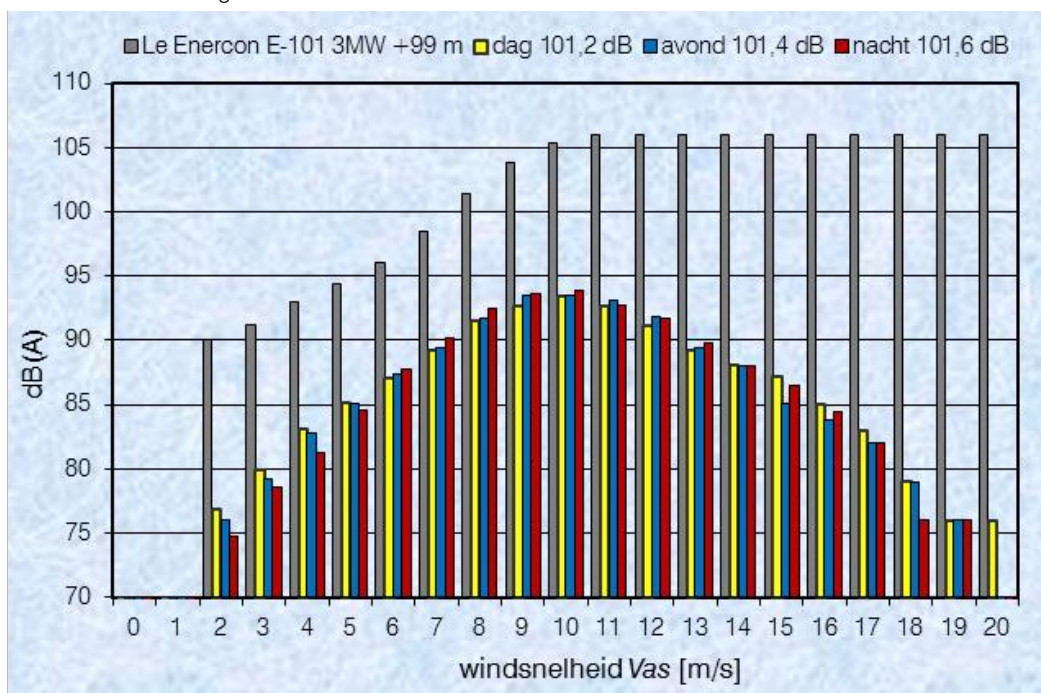


Grafiek 2-2: Distributie van de voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m.



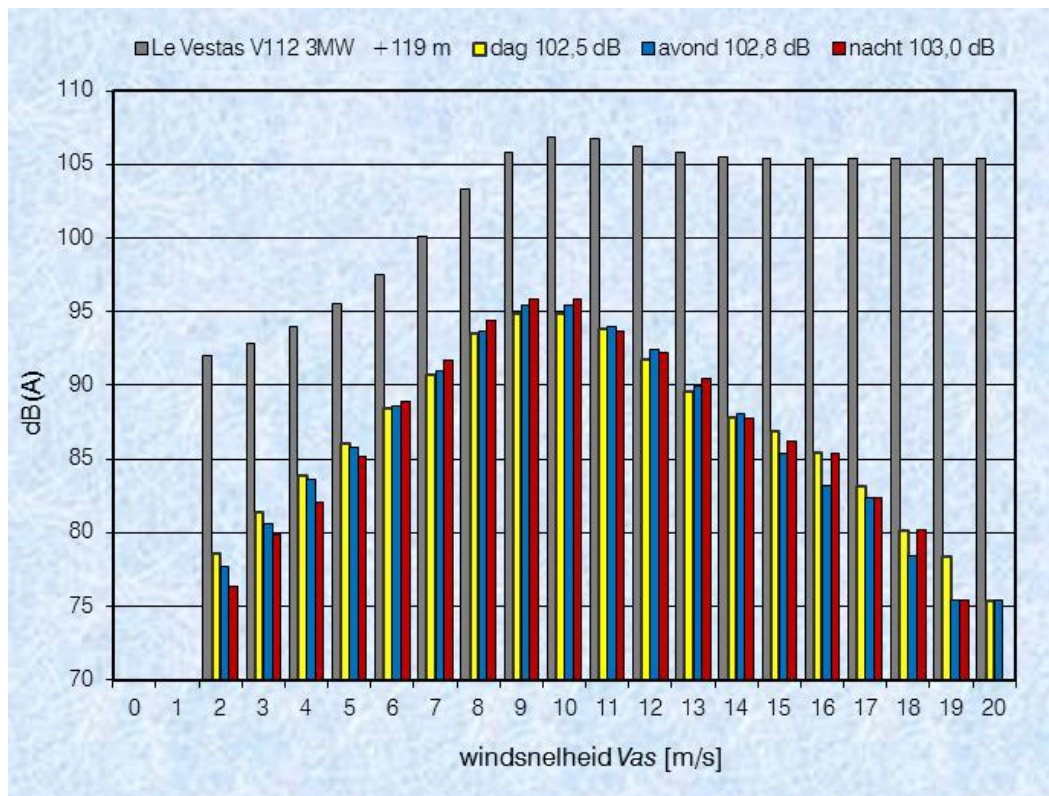
De gerapporteerde bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op 10 m hoogte zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit leverde de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Grafiek 2-3 en Grafiek 2-4.

Grafiek 2-3: Verdeling bronsterkten Enercon E-101 3 MW +99m.



Ter informatie zijn in bovenstaande grafiek ook de gecorrigeerde bronsterkten van de Enercon E-101 3 MW weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het jaargemiddelde percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 13 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=4$ m/s en vanaf 17 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden L_E bedragen 101,2, 101,4 en 101,6 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

Grafiek 2-4: Verdeling bronsterkten Vestas V112 3 MW +119m.



Ter informatie zijn in bovenstaande grafiek ook de gecorrigeerde bronsterkten van de Vestas V112 3 MW weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het jaargemiddelde percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 13 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=4$ m/s en vanaf 17 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden L_E bedragen 102,5, 102,8 en 103,0 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.6 Rekenresultaten

In Tabel 2-1 tot en met Tabel 2-4 zijn voor de turbinevarianten per toetspunt een volgnummer en de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} en L_{night} die daar optreden vermeld. L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

Tabel 2-1: Rekenresultaten Enercon E-101 3 MW turbine, positie noord.

Toetspunt	Omschrijving	L_{day} [dB]	L_{even} [dB]	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
2	Woning Schaardijk 482	37	37	37	44
3	Woning Schaardijk 498	36	36	36	42
4	Woning Schaardijk 3	33	33	33	40
5	Woning Toepad 65	34	34	35	41
6	Woning IJsselmondselaan 279	33	33	33	40

Tabel 2-2: Rekenresultaten Enercon E-101 3 MW turbine, positie zuid.

Toetspunt	Omschrijving	L_{day} [dB]	L_{even} [dB]	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
2	Woning Schaardijk 482	37	37	38	44
3	Woning Schaardijk 498	36	36	36	43
4	Woning Schaardijk 3	33	33	34	40
5	Woning Toepad 65	33	34	34	40
6	Woning IJsselmondselaan 279	33	33	33	40

Tabel 2-3: Rekenresultaten Vestas V112 3 MW turbine, positie noord.

Toetspunt	Omschrijving	L_{day} [dB]	L_{even} [dB]	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
2	Woning Schaardijk 482	38	38	38	45
3	Woning Schaardijk 498	37	37	37	43
4	Woning Schaardijk 3	34	34	34	40
5	Woning Toepad 65	35	35	36	42
6	Woning IJsselmondselaan 279	34	34	34	41

Tabel 2-4: Rekenresultaten Vestas V112 3 MW turbine, positie zuid.

Toetspunt	Omschrijving	L_{day} [dB]	L_{even} [dB]	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
2	Woning Schaardijk 482	38	38	39	45
3	Woning Schaardijk 498	37	37	37	44
4	Woning Schaardijk 3	34	34	35	41
5	Woning Toepad 65	34	35	35	41
6	Woning IJsselmondselaan 279	34	34	34	41

De rekenresultaten zijn ook gedetailleerd weergegeven in bijlage 4. In figuur 3 tot en met figuur 6 zijn voor de turbinevarianten de bijbehorende $L_{den}=47$ dB contouren weergegeven zoals die optreden op een waarnemingshoogte van +5 m. Doordat geluidcontouren worden bepaald op basis van rasterberekeningen kan het voorkomen dat in de figuren de contouren langs of over een gebouw wordt gepresenteerd (in werkelijkheid is een gebouw een afschermend en reflecterend object).

Bij alle woningen van derden wordt voor alle turbinevarianten voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

3. Onderzoek slagschaduw

3.1 Normstelling

Schaduweffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikkerfrequenties tussen 2,5 en 14 Hertz als erg storend worden ervaren en schadelijk kunnen zijn. Een groter verschil tussen licht en donker (meer contrast) wordt als hinderlijker ervaren. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling⁶ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden⁷. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen (bedrijfs)woningen van derden betrokken;
- De eventuele schaduw van turbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt verwaarloosd;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing;
- Er is geen stilstandsvoorziening nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan zes uur per jaar. Dit is een strengere maar strikte beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit, omdat in het Activiteitenbesluit op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang mag bevatten en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw 20 minuten mag bedragen.

Bedrijfspanen zijn formeel niet hindergevoelig en voor slagschaduw is dan ook geen norm gesteld voor de hinderduur. Er is echter geen reden om voor bedrijfspanen hetzelfde beschermingsniveau als voor (bedrijfs)woningen te hanteren. In de praktijk kan bij bedrijfspanen de slagschaduw wel als hinderlijk worden ervaren

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan respectievelijk de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter (1212 en 1344 m) wordt de slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

⁶ Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).

⁷ Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

3.3 Potentiële schaduw

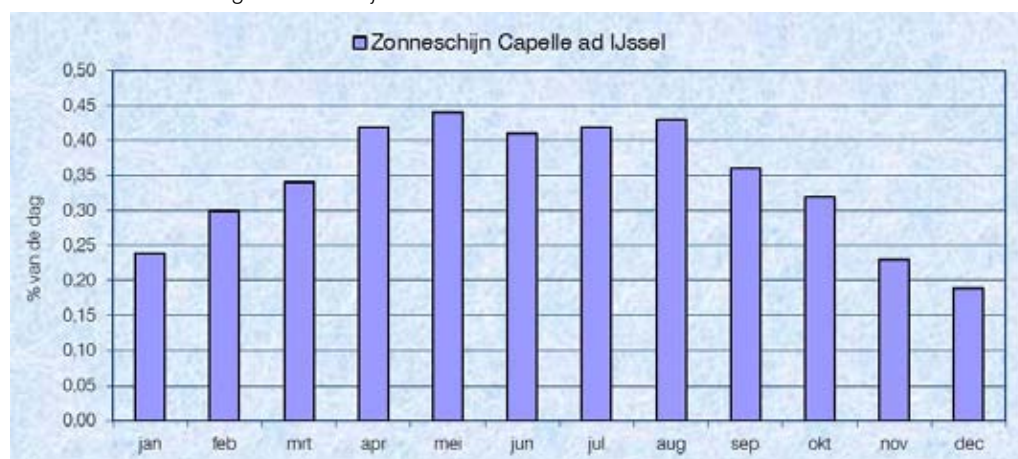
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op de aarde. De potentiële schaduwduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties voor zonnenschijn, oriëntatie en bedrijfstijd. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële schaduwduur.

De nauwkeurigheid waarmee de potentiële schaduwduur is berekend is hoog. Deze nauwkeurigheid is afhankelijk van de invoer van de geometrie en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn echter een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteogegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden niet veel zullen veranderen maar dit blijft onzeker. In het weer treden grote dagelijkse verschillen op en ook variëren de jaargemiddelde gegevens nog behoorlijk.

3.3.1 Zonnenschijn

Schaduw is er alleen als de zon schijnt. Deze correctie is gebaseerd op het percentage van de daglengte dat de zon gemiddeld schijnt in dit gebied en in de betreffende maand. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van nabijgelegen meteostations.

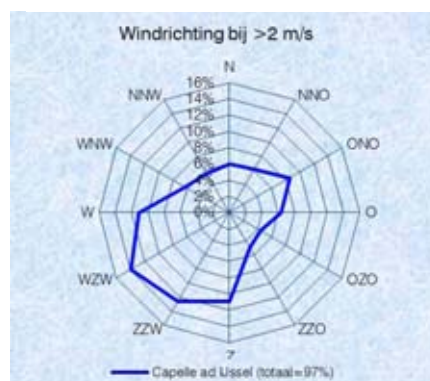
Grafiek 3-1: Percentage zonnenschijn.



3.3.2 Oriëntatie

Het rotorvlak staat niet altijd haaks op de schaduwrichting waardoor de hinderduur wordt beperkt. Als het rotorvlak evenwijdig staat aan de schaduwrichting treedt er geen of nauwelijks lichtflikkering op. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van meteorostations waarbij alleen de windsnelheden boven 2 m/s zijn betrokken. Afhankelijk van de richting van waaruit de turbine wordt gezien ligt de deze correctie tussen circa 55% en 75%.

Grafiek 3-2: Distributie windrichtingen.



3.3.3 Bedrijfstijd

Slagschaduwhinder treedt alleen op als de rotor draait. De correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windsnelheden. Windturbines zijn veelal 80% tot 95% van de tijd in bedrijf.

3.4 Rekenresultaten

Van de turbine zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 3. De rekenresultaten zijn gedetailleerd weergegeven in bijlage 5.

In figuur 7 tot en met figuur 10 is voor de turbinevarianten met een groene, blauwe en rode isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan optreden bij de woningen binnen de blauwe 5 uurscontour (deze ligt onder de zes uursnorm voor beoordelingspunten. Beoordelingspunten zijn feitelijk geveldelen met afmetingen van een groter vlak zoals in onderstaande paragraaf 3.5 verder wordt uitgelegd). Bij woningen buiten de blauwe 5 uurscontour wordt aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. De berekening is uitgevoerd voor een raster met punten, waarbij geen rekening is gehouden met de afmetingen van gevels met ramen.

3.5 Hinderduur bij woningen

De jaarlijkse hinderduur bij vijf rekenpunten is berekend. Bij de beoordeling van slagschaduwhinder wordt niet uitgegaan van een bepaalde positie maar van een gevelvlak dat alle ramen omvat. Vanwege de afmetingen van dat vlak duurt de schaduwpassage langs het vlak wat langer dan de passage langs een punt. Voor de gevelhoogte is uitgegaan van 5 m en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

De resultaten voor de turbinevarianten zijn weergegeven in Tabel 3-1 tot en met Tabel 3-4. Hierin is per woning aangegeven: de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden, de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar (tijden in uren en minuten [uu:mm]).

Tabel 3-1: Schaduw door de Enercon E-101 3 MW turbine, positie noord.

Nr	Woning	Potentiële schaduwduur uu:mm	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur uu:mm	Verwachte hinderduur uu:mm
2	Woning Schaardijk 482	44:38	68	0:51	10:32
3	Woning Schaardijk 498	36:15	61	0:47	8:16
4	Woning Schaardijk 3	0:00	0	0:00	0:00
5	Woning Toepad 65	27:44	54	0:42	6:15
6	Woning IJsselmondselaan 279	21:26	48	0:38	4:36

Tabel 3-2: Schaduw door de Enercon E-101 3 MW turbine, positie zuid.

Nr	Woning	Potentiële schaduwduur uu:mm	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur uu:mm	Verwachte hinderduur uu:mm
2	Woning Schaardijk 482	46:20	68	0:54	9:59
3	Woning Schaardijk 498	38:07	62	0:49	8:07
4	Woning Schaardijk 3	0:00	0	0:00	0:00
5	Woning Toepad 65	22:29	49	0:39	4:29
6	Woning IJsselmondselaan 279	22:54	49	0:39	4:50

Tabel 3-3: Schaduw door de Vestas V112 3 MW turbine, positie noord.

Nr	Woning	Potentiële schaduwduur uu:mm	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur uu:mm	Verwachte hinderduur uu:mm
2	Woning Schaardijk 482	54:45	77	0:56	13:19
3	Woning Schaardijk 498	44:29	67	0:52	10:29
4	Woning Schaardijk 3	0:00	0	0:00	0:00
5	Woning Toepad 65	35:19	61	0:46	8:12
6	Woning IJsselmondselaan 279	28:06	52	0:42	6:08

Tabel 3-4: Schaduw door de Vestas V112 3 MW turbine, positie zuid.

Nr	Woning	Potentiële schaduwduur uu:mm	Potentiële schaduwdagen	Maximale passageduur uu:mm	Verwachte hinderduur uu:mm
2	Woning Schaardijk 482	55:08	74	0:58	12:14
3	Woning Schaardijk 498	45:26	66	0:53	9:55
4	Woning Schaardijk 3	0:00	0	0:00	0:00
5	Woning Toepad 65	29:12	55	0:42	5:56
6	Woning IJsselmondselaan 279	29:24	54	0:43	6:17

Bij de rekenpunten 2, 3, 5 en 6, de woningen aan de Schaardijk 482 en 498, het Toepad 65 en de IJsselmondselaan 279, treedt afhankelijk van de turbinevariant jaarlijks meer dan zes uur slagschaduw hinder op.

Binnen een afstand van 458 en 417 m, respectievelijk de Enercon E-101 en de Vestas V112, vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.

De frequenties van de lichtflikkeringen ligt tussen 0,3 en 0,75 Hertz en 0,61 en 0,89 Hertz voor respectievelijk de Enercon E-101 en de Vestas V112.

Flikkerfrequenties vanaf 2,5 Hertz worden als erg storend ervaren en kunnen schadelijk voor de gezondheid zijn.

In het rekenmodel zijn de (hogere) gebouwen tussen de woningen en de turbine, als obstakels die de mogelijke schaduw afschermen, meegenomen.

Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder in de praktijk als minder worden ervaren.

Met het hoogteverschil van het maaiveld tussen de woningen ten oosten van de turbine, Schaardijk 482 en 498 en IJsselmondselaan 279, is geen rekening gehouden. Het effect hiervan is niet significant.

Door toepassing van een stilstandsregeling kan de hinderduur worden teruggebracht door de turbine stil te zetten op gezette tijden en dit voor de duur van de **vetgedrukte** tijden in Tabel 3-1 en Tabel 3-4. Hierdoor zal op woningen van derden minder dan zes uur slagschaduw hinder optreden. Consequentie is wel dat de turbine minder elektriciteit produceert.

3.6 Hinderduur bij bedrijfspanden

De jaarlijkse hinderduur bij bedrijfspanden is op tweeëntwintig referentie rekenpunten berekend (niet limitatief). De ligging is weergegeven in figuur 11 en figuur 12. Bij de beoordeling van slagschaduw hinder is naar analogie van woningen hierbij uitgegaan van een gevelvlak van 5 m hoog en 8 m breed. Dit voor een bepaalde verdiepingshoogte met volledige ramen, dus een worst-case situatie.

De resultaten voor de turbinevarianten zijn weergegeven in Tabel 3-5. Hierin is per referentie bedrijfspand de verwachte hinderduur per jaar (tijden in uren en minuten [uu:mm]) aangegeven.

Tabel 3-5: Schaduwduur door de turbinevarianten.

Nr	Bedrijfspan	Verwachte hinderduur uu:mm			
		E-101 noord	E-101 zuid	V112 noord	V112 zuid
A	Rivium Promenade, zijde Maas	18:06	44:06	18:34	45:05
D	Rivium Promenade, zijde Maas	26:00	33:38	29:12	39:50
G	Rivium Boulevard	22:04	19:25	32:11	24:25
J	Rivium Promenade, zijde AWZI	34:43	56:47	31:51	61:22
L	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	48:02	43:20	47:45	60:01
M	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	30:11	26:48	39:24	31:35
O	Rivium 3 ^e straat	32:33	27:44	39:44	31:23
P	Rivium 3 ^e straat	18:30	17:58	21:38	20:02
R	Rivium 1 ^e straat	13:59	7:38	17:30	11:30
T	Rivium 1 ^e straat	8:34	2:47	13:09	7:04
W	Rivium 1 ^e straat, bij A16	13:18	7:10	18:00	10:59
Z	Rivium 1 ^e straat, bij A16	9:37	5:20	13:09	8:23
AC	Rivium 1 ^e straat, bij A16	5:22	2:11	8:42	5:07
AF	Rivium Quadrant, bij A16	2:34	0:08	5:41	2:49
AI	Rivium Quadrant, bij A16	0:34	0:00	3:40	1:08
AL	Autolettestraat	11:27	8:18	13:19	9:34
AM	Autolettestraat	18:07	12:11	21:42	14:09
AO	Autolettestraat	23:22	14:34	28:36	16:54
AQ	Autolettestraat, hoek Toepad	64:53	25:21	66:50	30:54
AR	Autolettestraat, hoek Toepad	46:43	19:27	50:49	24:19
AS	Autolettestraat, hoek Toepad	33:27	15:37	40:02	19:39
AT	Rivium Westlaan	21:07	11:29	25:28	16:11

Bij twee referentie rekenpunten, te weten AF en AI, is de jaarlijkse schaduwduur minder dan de norm van zes uur voor woningen. Deze bedrijfspanen worden als niet hindergevoelig aangemerkt.

Van de referentie bedrijfspanen waarvan de woningnorm van zes uur wordt overschreden is de duur in Tabel 3-5 *cursief* weergegeven.

Gelet op het tijdstip van voorkomen van slagschaduw en de aanwezigheid van mensen in de bedrijfspanen (van 8:30 tot 17:30 uur) wordt gesteld dat geen sprake is van hinder bij vijf bedrijfspanen. Van de bedrijfspanen waar meer dan zes uur per jaar slagschaduw hinder optreedt binnen de werktijden zijn de tijdstippen in Tabel 3-5 **vet** weergegeven. Wanneer slechts een deel van de optredende slagschaduw binnen de werktijden valt is deze toch volledig meegerekend om zo een 'worst-case' situatie te schetsen.

Van zeventien bedrijfspanen, **vet** weergegeven in Tabel 3-5, is de hinderduur deels in meer of mindere mate meer dan de norm van zes uur per jaar zoals deze geldt voor woningen van derden. Verder hebben de gebouwen AQ en J de hoogste duur voor respectievelijk positie noord en zuid. Er is echter geen reden om voor bedrijfspanen hetzelfde beschermingsniveau als voor woningen te hanteren, omdat bedrijfspanen zoals eerder beschreven formeel niet hindergevoelig zijn.

Ondanks dat er geen hinderduurnorm is vastgelegd voor bedrijfspanen wordt er in de vergunningspraktijk verondersteld dat bij een maximale schaduwduur van 30 dagen per jaar en 30 minuten per dag er geen ondraaglijke hinder bestaat. Uit Tabel 3-5 blijkt dat in sommige gevallen meer slagschaduw kan optreden.

Mitigerende voorzieningen als het aanbrengen van zonwering of het toepassing van een stilstandsregeling zijn voorhanden om de hinderduur terug te brengen tot een acceptabel niveau.

4. Bespreking

Een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder is uitgevoerd voor twee turbinevarianten op het perceel van de AWZI Kralingseveer te Capelle aan den IJssel. In de onderzoeken zijn de Enercon E-101 3 MW en de Vestas V112 3 MW binnen het plangebied onderzocht.

Bij geluidgevoelige bestemmingen van derden wordt voor alle turbinevarianten voldaan aan de wettelijke norm van $L_{den}=47$ dB en $L_{night} = 41$ dB.

De maximale toegestane hinderduur van zes uur per jaar wordt afhankelijk van de turbinevariant overschreden ter plaatse van de woningen aan de Schaardijk 482 en 498, het Toepad 65 en de IJsselmondselaan 279. Met een stilstandsvoorziening voor slagschaduw is de hinder bij deze woningen terug te brengen tot onder de norm. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

De hinderduur is ter plaatse van een aantal referentie bedrijfspanden in de omgeving bepaald. Op zeventien bedrijfspanden treedt slagschaduwhinder op binnen werktijd, met een maximum van 64 uur en 53 minuten per jaar. Er is echter geen reden om voor bedrijfspanden hetzelfde beschermingsniveau als voor woningen te hanteren. Door mitigerende voorzieningen kan de hinderduur tot een acceptabel niveau worden teruggebracht.



Pondera Services,
A.U.G. Beltau.

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine produceert, op ashoogte, ter plaatse van de turbine.
Flikkerfrequentie	Het aantal passages per seconde van een rotorblad. Flikkerfrequenties boven 2,5 Hz (2,5 passages per seconde) zijn zeer hinderlijk voor mensen maar komen bij grotere windturbines niet voor.
Gevoelige bestemming	Woningen zijn gevoelige bestemmingen, waarbij wettelijk geluidhinder onderzocht moet worden. Onderzoek naar slagschaduwhinder is niet wettelijk verplicht maar wordt geadviseerd indien gevoelige bestemmingen binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter aanwezig zijn. Kantoren en gebouwen op industrieterreinen zijn geen gevoelige objecten.
Gevelvlak	De slagschaduw wordt niet getoetst op een enkel punt maar op een vlak dat alle ramen van een verblijfsruimte omvat. In dit onderzoek wordt een vlak beoordeeld met een geprojecteerde breedte van acht meter en een hoogte van vijf meter.
Hertz	Frequentie. 1 Hz is één keer per seconde. 5 Hz is vijf keer per seconde.
Hinderduur	De hinderduur is de verwachte gemiddelde duur per jaar van hinderlijke slagschaduw op de gevel. Hierbij is de potentiële schaduwduur gecorrigeerd voor de maandelijkse kans op zon, de kans op het draaien van de rotor en de richting van het rotorvlak. Als een jaar zonniger is dan gemiddeld kan de hinderduur langer zijn dan de gemiddelde hinderduur.
L_{den}	Dosismaat als jaargemiddelde geluidbelasting.
L_e	De jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het equivalente geluidniveau in de dagperiode.
L_{eve}	Het equivalente geluidniveau in de avondperiode.
L_{night}	Het equivalente geluidniveau in de nachtperiode.
Lichtflikkeringen	Als de schaduw van een rotorblad langs het gevelvlak gaat zal verschil in lichtintensiteit optreden. Het aantal lichtflikkeringen per periode bepaalt de flikkerfrequentie.
Meteogegevens	Statistische gegevens van meetstations in de omgeving van de windturbine. De meteogegevens bevatten de distributies van windsnelheden en windrichtingen en de maandelijkse kans op zonschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonschijn en de meest ongunstige richting van het rotorvlak.

Potentiële schaduwduur	De jaarlijkse duur van de schaduw over het gevelvlak indien de zon altijd schijnt, de turbine altijd in werking is en de richting van de rotor altijd dwars staat op de lijn van de turbine naar de woning.
Rotorvlak	Het verticale en cirkelvormige oppervlak waarbinnen de rotorbladen draaien en waar energie uit de wind wordt gehaald.
Slagschaduw	Bewegende schaduw van de draaiende rotorbladen. Bij slagschaduw op een raam wordt het afwisselend licht en donker in de verblijfsruimte. Buiten is dit minder hinderlijk omdat het licht dan vanuit meerdere richtingen komt.
Stilstandvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduw hinder zou worden overschreden. Een stilstandvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

Bodemgebieden

Id	Omschr.	X	Y	Bf
1	Nieuwe Maas	98147,30	435947,01	0,00
2	Drinkwaterbassin	96185,50	435780,85	0,00
3	Bezinkbassin	96752,46	436184,21	0,00
4	Bezinkbassin	96821,17	436211,44	0,00
5	Bezinkbassin	96774,23	436132,37	0,00
6	Bezinkbassin	96841,23	436156,97	0,00
7	Bezinkbassin	96793,15	436077,90	0,00
8	Bezinkbassin	96863,98	436104,26	0,00
9	Bezinkbassin	96816,95	436024,31	0,00
10	Bezinkbassin	96884,38	436048,47	0,00
11	A16	96459,74	436499,48	0,00
12	Waterstrook Rivium	96673,43	436247,77	0,00
13	Waterstrook begraafplaats	96357,57	435891,69	0,00
14	Water oksel rotonde A16	96392,88	436402,76	0,00
15	Rivium Promenade	97447,52	435949,94	0,00
16	Rivium Quadrant	96700,98	435955,51	0,00
17	Rivium Westlaan	96821,53	436457,61	0,00
18	Rivium 1 ^e straat	96875,45	436340,79	0,00
19	Rivium 2 ^e straat	96927,05	436201,31	0,00
20	Rivium 3 ^e straat	96979,45	436073,93	0,00
21	Rivium 4 ^e straat	97027,82	435952,19	0,00
22	Rivium Boulevard	97132,72	436445,36	0,00
30	Terrein AWZI	96833,71	436302,09	0,50
31	Terrein AWZI	96626,93	435912,32	0,50
32	Terrein rond begraafplaats	96349,84	435812,53	1,00
33	Terrein naast A16	96889,63	435697,80	1,00
34	Eiland in Nieuwe Maas	95999,74	434806,61	1,00
35	Eiland in Nieuwe Maas	97016,78	435213,99	1,00
36	Terrein nabij waterdrinkbedrijf	96358,32	435483,85	1,00
40	Terrein Kralingse Veer	97381,56	436431,99	1,00
50	Terrein woning Schaardijk 434	97244,13	435851,14	1,00
51	Terrein naast Rivium Promenade	96813,80	435699,06	1,00

Gebouwen

Id	Omschr.	Hoogte	Rf
1	Gebouw Rivium Promenade	27,00	0,8
2	Gebouw Rivium Promenade	33,00	0,8
3	Gebouw Rivium Promenade	36,00	0,8
4	Gebouw Rivium Promenade	39,00	0,8
5	Gebouw Rivium Promenade	11,00	0,8
6	Gebouw Rivium Promenade	12,00	0,8
7	Gebouw Rivium Promenade	13,00	0,8
8	Gebouw Rivium Boulevard	25,00	0,8
9	Gebouw Rivium Promenade	15,00	0,8
10	Gebouw Rivium Promenade	8,00	0,8
11	Gebouw Rivium 3 ^e 4 ^e straat	14,00	0,8
12	Gebouw Rivium 3 ^e straat	8,00	0,8
13	Gebouw Rivium 3 ^e straat	15,00	0,8
14	Gebouw Rivium 3 ^e straat	7,00	0,8
15	Gebouw Rivium 3 ^e straat	8,00	0,8
16	Gebouw Rivium 2 ^e straat	8,00	0,8
17	Gebouw Rivium 2 ^e straat	8,00	0,8
18	Gebouw Rivium 1 ^e straat	17,00	0,8
19	Gebouw Rivium 1 ^e straat	12,00	0,8
20	Gebouw Rivium 1 ^e straat	13,00	0,8
21	Gebouw Rivium 1 ^e straat	8,00	0,8
22	Gebouw Rivium Westlaan	10,00	0,8
23	Gebouw Rivium 1 ^e straat	30,00	0,8
24	Gebouw Rivium 1 ^e straat	27,00	0,8
25	Gebouw Rivium 1 ^e straat	36,00	0,8

26	Gebouw Rivium 1° straat	33,00	0,8
27	Gebouw Rivium 1° straat	11,00	0,8
28	Gebouw Rivium 1° straat	25,00	0,8
29	Gebouw Rivium 1° straat	33,00	0,8
30	Gebouw Rivium 1° straat	18,00	0,8
31	Gebouw Rivium 1° straat	27,00	0,8
32	Gebouw Rivium Quadrant	46,00	0,8
33	Gebouw Rivium Quadrant	70,00	0,8
34	Gebouw Rivium Quadrant	70,00	0,8
35	Gebouw Rivium Quadrant	15,00	0,8
36	Gebouw Rivium Quadrant	13,00	0,8
37	Gebouw Rivium Quadrant	19,00	0,8
38	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
39	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
40	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
41	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
42	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
43	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
44	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
45	Gebouw Rivium Quadrant	11,00	0,8
46	Gebouw Rivium Quadrant	18,00	0,8
47	Gebouw Rivium Quadrant	21,00	0,8
48	Tank AWZI	20,00	0,8
49	Tank AWZI	20,00	0,8
50	Gebouw AWZI	6,00	0,8
51	Gebouw AWZI	6,00	0,8
52	Gebouw AWZI	6,00	0,8
53	Kantoor AWZI	7,00	0,8
54	Tanks waterdrinkbedrijf	11,00	0,8
55	Tanks waterdrinkbedrijf	11,00	0,8
56	Gebouw Autolettestraat	8,00	0,8
57	Gebouw Autolettestraat	6,00	0,8
58	Gebouw Autolettestraat	11,00	0,8
59	Gebouw Autolettestraat	11,00	0,8
60	Gebouw Autolettestraat	4,00	0,8
61	Gebouw Autolettestraat	8,00	0,8
62	Gebouw Autolettestraat	5,00	0,8
63	Gebouw Autolettestraat	5,00	0,8
64	Gebouw Schaardijk	6,00	0,8
65	Gebouw drinkwaterbedrijf	4,00	0,8
66	Gebouw Rivium Westlaan	8,00	0,8
68	Gebouw Rivium Westlaan	8,00	0,8
69	Gebouw Rivium Promenade	15,00	0,8
70	Gebouw Rivium Promenade	12,00	0,8
71	Gebouw Rivium Promenade	12,00	0,8
72	Gebouw Rivium 4° straat	6,00	0,8
73	Gebouw Rivium Promenade	6,00	0,8
80	Gebouw Schaardijk 434	7,00	0,8
81	Gebouw Schaardijk 3	6,00	0,8
82	Gebouw Toepad 65	6,00	0,8
83	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	6,00	0,8
84	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	6,00	0,8
85	Woning IJsellmondselaan 279	8,00	0,8
86	Gebouw Rivium 1° straat	6,00	0,8
87	Gebouw Toepad 64	8,00	0,8

Hoogtelijn

Id Omschrijvingf
2 A16

Rekenpunten

Id	Omschrijving	X	Y	Hoogte
2	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	97269,02	435941,48	5,00
3	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	97313,65	435961,04	5,00
4	Woning Schaardijk 3	96262,84	435383,69	5,00
5	Woning Toepad 65	96189,52	435953,69	5,00
6	Woning IJsselmondselaan 279	97434,97	436015,54	5,00

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	95740,06	437289,31	5,00	0,00	50	50	46	45

Geluidbronnen geometrie

Enercon E-101 3 MW

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	Enercon E-101 3MW noord	96787,00	435914,00	99,00
2	Enercon E-101 3MW zuid	96822,00	435829,00	99,00

Vestas V112 3 MW

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte
3	Vestas V112 3MW noord	96787,00	435914,00	119,00
4	Vestas V112 3MW zuid	96822,00	435829,00	119,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Enercon E-101 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E-101 3MW noord	--	84,20	91,50	92,90	96,30	96,40	90,10	77,20	72,20	101,25
2	Enercon E-101 3MW zuid	--	84,20	91,50	92,90	96,30	96,40	90,10	77,20	72,20	101,25

Vestas V112 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3	Vestas V112 3MW noord	71,40	84,60	90,60	94,30	96,60	97,30	94,60	89,20	75,40	102,51
4	Vestas V112 3MW zuid	71,40	84,60	90,60	94,30	96,60	97,30	94,60	89,20	75,40	102,51

Geluidbronnen bronsterkte avond

Enercon E-101 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E-101 3MW noord	--	84,40	91,70	93,10	96,50	96,60	90,30	77,40	72,40	101,45
2	Enercon E-101 3MW zuid	--	84,40	91,70	93,10	96,50	96,60	90,30	77,40	72,40	101,45

Vestas V112 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3	Vestas V112 3MW noord	71,70	84,80	90,80	94,50	96,80	97,60	94,80	89,50	75,70	102,75
4	Vestas V112 3MW zuid	71,70	84,80	90,80	94,50	96,80	97,60	94,80	89,50	75,70	102,75

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Enercon E-101 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Enercon E-101 3MW noord	--	84,60	91,90	93,30	96,70	96,80	90,50	77,60	72,60	101,65
2	Enercon E-101 3MW zuid	--	84,60	91,90	93,30	96,70	96,80	90,50	77,60	72,60	101,65

Vestas V112 3 MW

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
3	Vestas V112 3MW noord	71,90	85,10	91,10	94,80	97,10	97,90	95,10	89,70	75,90	103,04
4	Vestas V112 3MW zuid	71,90	85,10	91,10	94,80	97,10	97,90	95,10	89,70	75,90	103,04

Schaduwbron geometrie

ID	Omschrijving	X	Y	Ashoogte	Vermogen	Rotor diam.
1	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 99,0 m	96787	435914	99	3000	101
2	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 99,0 m	96822	435829	99	3000	101
3	VESTAS V112 3000 112.0 !O! hub: 119,0 m	96787	435914	119	3000	112
4	VESTAS V112 3000 112.0 !O! hub: 119,0 m	96822	435829	119	3000	112

Rekenpunten

ID	Omschrijving	X	Y	Gevelbreedte	Gevelhoogte	Gevel tot mv	Hoek t.o.v. maaiveld	Richting
2	Woning Schaadijk 482	97269	435942	8	4,5	0,5	90	greenhouse mode
3	Woning Schaadijk 498	97314	435961	8	4,5	0,5	90	greenhouse mode
4	Woning Schaadijk 3	96263	435384	8	4,5	0,5	90	greenhouse mode
5	Woning Toepad 65	96190	435954	8	4,5	0,5	90	greenhouse mode
6	Woning IJsselmondselaan 279	97435	436016	8	4,5	0,5	90	greenhouse mode

Gebouwen

Omschrijving	X	Y	Label	Hoogte	Breedte	Lengte	Hoek
(1) Obstacle	96956	435654	GM ID45	27,0	22,1	53,6	75,0
(2) Obstacle	97019	435673	GM ID46	33,0	23,3	56,2	85,0
(3) Obstacle	97084	435702	GM ID47	36,0	22,7	53,7	85,0
(4) Obstacle	97164	435730	GM ID48	39,0	21,8	58,5	90,0
(5) Obstacle	96981	435680	GM ID49	11,0	16,3	-31,3	90,0
(6) Obstacle	97052	435697	GM ID50	12,0	18,0	-28,3	90,0
(7) Obstacle	97123	435673	GM ID51	13,0	22,0	42,5	90,0
(8) Obstacle	97167	435870	GM ID52	25,0	22,0	65,6	90,0
(9) Obstacle	97067	435832	GM ID53	15,0	13,1	24,6	160,0
(10) Obstacle	97063	435865	GM ID54	8,0	14,7	29,3	65,0
(11) Obstacle	97105	436048	GM ID55	14,0	30,5	95,5	270,0
(12) Obstacle	97025	436011	GM ID56	8,0	40,4	46,0	90,0
(13) Obstacle	97115	436070	GM ID57	15,0	18,5	22,3	0,0
(14) Obstacle	97024	436082	GM ID58	7,0	26,2	48,4	90,0
(15) Obstacle	96997	436078	GM ID59	8,0	13,0	52,8	70,0
(16) Obstacle	97045	436138	GM ID60	8,0	41,0	18,9	0,0
(17) Obstacle	97062	436250	GM ID61	8,0	24,2	40,8	270,0
(18) Obstacle	97001	436319	GM ID62	17,0	21,2	50,3	180,0
(19) Obstacle	97119	436279	GM ID63	12,0	15,1	57,5	0,0
(20) Obstacle	96985	436299	GM ID64	13,0	15,8	33,4	0,0
(21) Obstacle	96981	436297	GM ID65	8,0	19,5	27,1	270,0
(22) Obstacle	96938	436267	GM ID66	10,0	13,9	15,9	0,0
(23) Obstacle	96894	436350	GM ID67	30,0	18,8	62,1	70,0
(24) Obstacle	96968	436354	GM ID68	27,0	20,5	23,3	0,0
(25) Obstacle	97018	436390	GM ID69	36,0	23,2	14,2	0,0
(26) Obstacle	97051	436390	GM ID70	33,0	16,0	26,6	90,0
(27) Obstacle	97095	436355	GM ID71	11,0	23,3	62,1	90,0
(28) Obstacle	96690	436280	GM ID72	25,0	16,0	22,7	90,0
(29) Obstacle	96704	436305	GM ID73	33,0	14,0	26,5	0,0
(30) Obstacle	96663	436356	GM ID74	18,0	22,0	19,9	90,0
(31) Obstacle	96630	436334	GM ID75	27,0	22,5	26,5	0,0
(32) Obstacle	96621	436408	GM ID76	46,0	16,8	41,1	0,0
(33) Obstacle	96604	436474	GM ID77	70,0	25,2	27,9	0,0
(34) Obstacle	96635	436520	GM ID78	70,0	22,5	26,5	0,0
(35) Obstacle	96684	436425	GM ID79	15,0	21,2	22,4	0,0
(36) Obstacle	96709	436461	GM ID80	13,0	19,8	20,6	0,0
(37) Obstacle	96795	436476	GM ID81	19,0	21,2	23,2	0,0
(38) Obstacle	96820	436390	GM ID82	11,0	10,6	18,7	0,0
(39) Obstacle	96795	436405	GM ID83	11,0	16,3	19,7	0,0
(40) Obstacle	96768	436423	GM ID84	11,0	17,9	20,1	0,0
(41) Obstacle	96743	436439	GM ID85	11,0	18,5	20,1	0,0
(42) Obstacle	96719	436402	GM ID86	11,0	16,2	18,5	0,0
(43) Obstacle	96741	436390	GM ID87	11,0	13,5	18,7	0,0
(44) Obstacle	96796	436352	GM ID88	11,0	14,6	16,6	0,0
(45) Obstacle	96772	436370	GM ID89	11,0	14,5	18,8	0,0

(46) Obstacle	96775	436537	GM ID90	18,0	16,6	25,3	0,0
(47) Obstacle	96723	436522	GM ID91	21,0	29,7	37,9	0,0
(48) Obstacle	96869	435842	GM ID92	20,0	15,0	15,0	0,0
(49) Obstacle	96877	435820	GM ID93	20,0	15,0	15,0	0,0
(50) Obstacle	96895	435888	GM ID94	6,0	52,4	67,8	345,0
(51) Obstacle	96904	435899	GM ID95	6,0	75,7	116,5	70,0
(52) Obstacle	96901	436032	GM ID96	6,0	37,1	134,4	70,0
(53) Obstacle	96997	435837	GM ID97	7,0	19,6	57,6	70,0
(54) Obstacle	96576	435799	GM ID98	11,0	50,0	50,0	0,0
(55) Obstacle	96487	435764	GM ID99	11,0	50,0	50,0	0,0
(56) Obstacle	96443	436190	GM ID100	8,0	30,9	66,2	250,0
(57) Obstacle	96446	436067	GM ID101	6,0	39,6	47,5	340,0
(58) Obstacle	96506	436041	GM ID102	11,0	28,3	35,1	340,0
(59) Obstacle	96528	436011	GM ID103	11,0	22,1	33,2	340,0
(60) Obstacle	96543	435969	GM ID104	4,0	20,3	23,2	340,0
(61) Obstacle	96569	435935	GM ID105	8,0	30,6	47,4	340,0
(62) Obstacle	96490	435955	GM ID106	5,0	21,5	48,2	250,0
(63) Obstacle	96439	435885	GM ID107	5,0	42,6	39,1	0,0
(64) Obstacle	96711	435774	GM ID108	6,0	61,0	112,9	295,0
(65) Obstacle	96556	435641	GM ID109	4,0	86,1	72,7	340,0
(66) Obstacle	96987	436189	GM ID110	8,0	26,6	52,0	250,0
(67) Obstacle	97008	436214	GM ID111	8,0	36,0	36,5	0,0
(68) Obstacle	96954	436207	GM ID112	8,0	15,6	51,4	70,0
(69) Obstacle	97118	436269	GM ID113	15,0	16,9	66,1	270,0
(70) Obstacle	97109	436179	GM ID114	12,0	16,6	25,0	270,0
(71) Obstacle	97111	436146	GM ID115	12,0	25,7	36,9	270,0
(72) Obstacle	97101	435901	GM ID116	6,0	25,7	39,5	0,0
(73) Obstacle	97100	435887	GM ID117	6,0	18,4	32,1	270,0
(74) Obstacle	97249	435778	GM ID126	7,0	11,4	15,0	0,0
(75) Obstacle	96262	435381	GM ID135	6,0	14,7	54,9	145,0
(76) Obstacle	96184	435952	GM ID136	6,0	8,8	11,6	0,0
(77) Obstacle	97276	435945	GM ID137	6,0	9,8	11,7	0,0
(78) Obstacle	97324	435967	GM ID138	6,0	10,7	19,9	0,0
(79) Obstacle	97444	436010	GM ID139	8,0	9,1	17,8	90,0
(80) Obstacle	96937	436302	GM ID140	6,0	14,5	31,2	0,0

Enercon E-101 3 MW
Noord

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
2	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	36,85	37,05	37,25	43,58
3	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	35,71	35,91	36,11	42,44
4	Woning Schaardijk 3	32,79	32,99	33,19	39,52
5	Woning Toepad 65	34,21	34,41	34,61	40,94
6	Woning IJsselmondselaan 279	32,88	33,08	33,28	39,61

Zuid

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
2	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	37,12	37,32	37,52	43,85
3	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	36,00	36,20	36,40	42,73
4	Woning Schaardijk 3	33,22	33,42	33,62	39,95
5	Woning Toepad 65	33,49	33,69	33,89	40,22
6	Woning IJsselmondselaan 279	33,08	33,28	33,48	39,81

Vestas V112 3 MW
Noord

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
2	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	37,74	37,97	38,26	44,56
3	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	36,56	36,79	37,09	43,39
4	Woning Schaardijk 3	33,57	33,80	34,10	40,40
5	Woning Toepad 65	35,06	35,29	35,59	41,89
6	Woning IJsselmondselaan 279	33,74	33,97	34,27	40,57

Zuid

Naam	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
2	Woning Schaardijk 482, 1 en 2	38,14	38,37	38,67	44,97
3	Woning Schaardijk 498, 1, 2, 3 en 4	36,85	37,08	37,38	43,68
4	Woning Schaardijk 3	34,01	34,24	34,54	40,84
5	Woning Toepad 65	34,34	34,57	34,87	41,17
6	Woning IJsselmondselaan 279	33,94	34,17	34,47	40,77

Schaduw per rekenpunt

Enercon E-101 3 MW

Noord

ID	Potentiële schaduw	Schaduwdagen	Max schaduw per dag	Hinderduur
2	44:38	68	0:51	10:32
3	36:15	61	0:47	8:16
4	0:00	0	0:00	0:00
5	27:55	54	0:42	6:15
6	21:26	48	0:38	4:36

Enercon E-101 3 MW

Zuid

ID	Potentiële schaduw	Schaduwdagen	Max schaduw per dag	Hinderduur
2	46:20	68	0:54	9:59
3	38:07	62	0:49	8:07
4	0:00	0	0:00	0:00
5	22:29	49	0:39	4:29
6	22:54	49	0:39	4:50

Vestas V112 3 MW

Noord

ID	Potentiële schaduw	Schaduwdagen	Max schaduw per dag	Hinderduur
2	54:45	77	0:56	13:19
3	44:29	67	0:52	10:29
4	0:00	0	0:00	0:00
5	35:19	61	0:46	8:12
6	28:06	52	0:42	6:08

Vestas V112 3 MW

Zuid

ID	Potentiële schaduw	Schaduwdagen	Max schaduw per dag	Hinderduur
2	55:08	74	0:58	12:41
3	45:26	66	0:53	9:55
4	0:00	0	0:00	0:00
5	29:12	55	0:42	5:56
6	29:24	54	0:43	6:17

Schaduw turbine

Enercon E-101 3 MW

Noord

ID	Omschrijving	Potentiële schaduw	Hinderduur
1	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 99,0 m	200:05	46:50

Enercon E-101 3 MW

Zuid

ID	Omschrijving	Potentiële schaduw	Hinderduur
2	ENERCON E-101 3000 101.0 !-! hub: 99,0 m	170:10	39:14

Vestas V112 3 MW

Noord

ID	Omschrijving	Potentiële schaduw	Hinderduur
3	VESTAS V112 3000 112.0 !O! hub: 119,0 m	235:44	55:47

Vestas V112 3 MW

Zuid

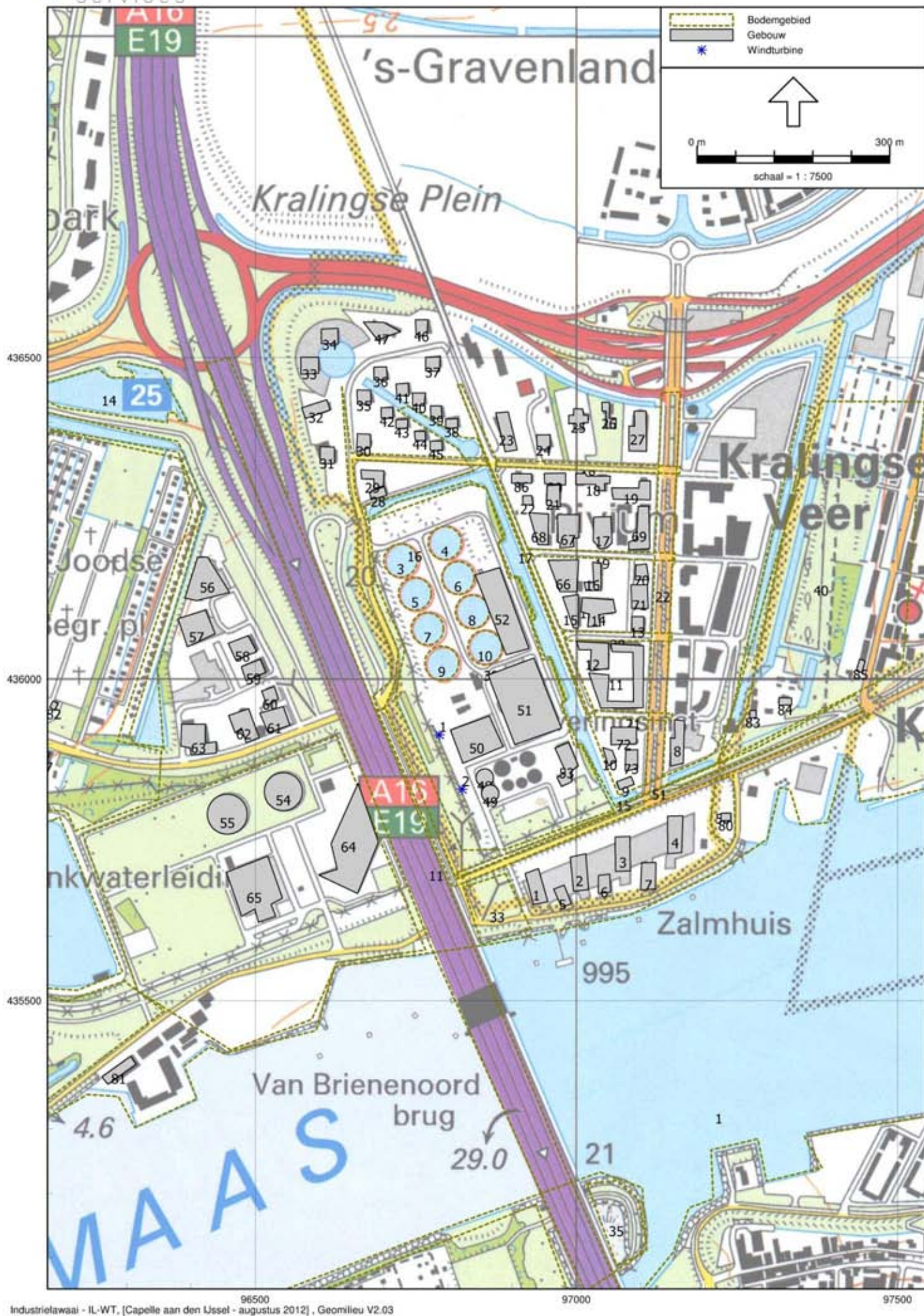
ID	Omschrijving	Potentiële schaduw	Hinderduur
4	VESTAS V112 3000 112.0 !O! hub: 119,0 m	230:09	53:59



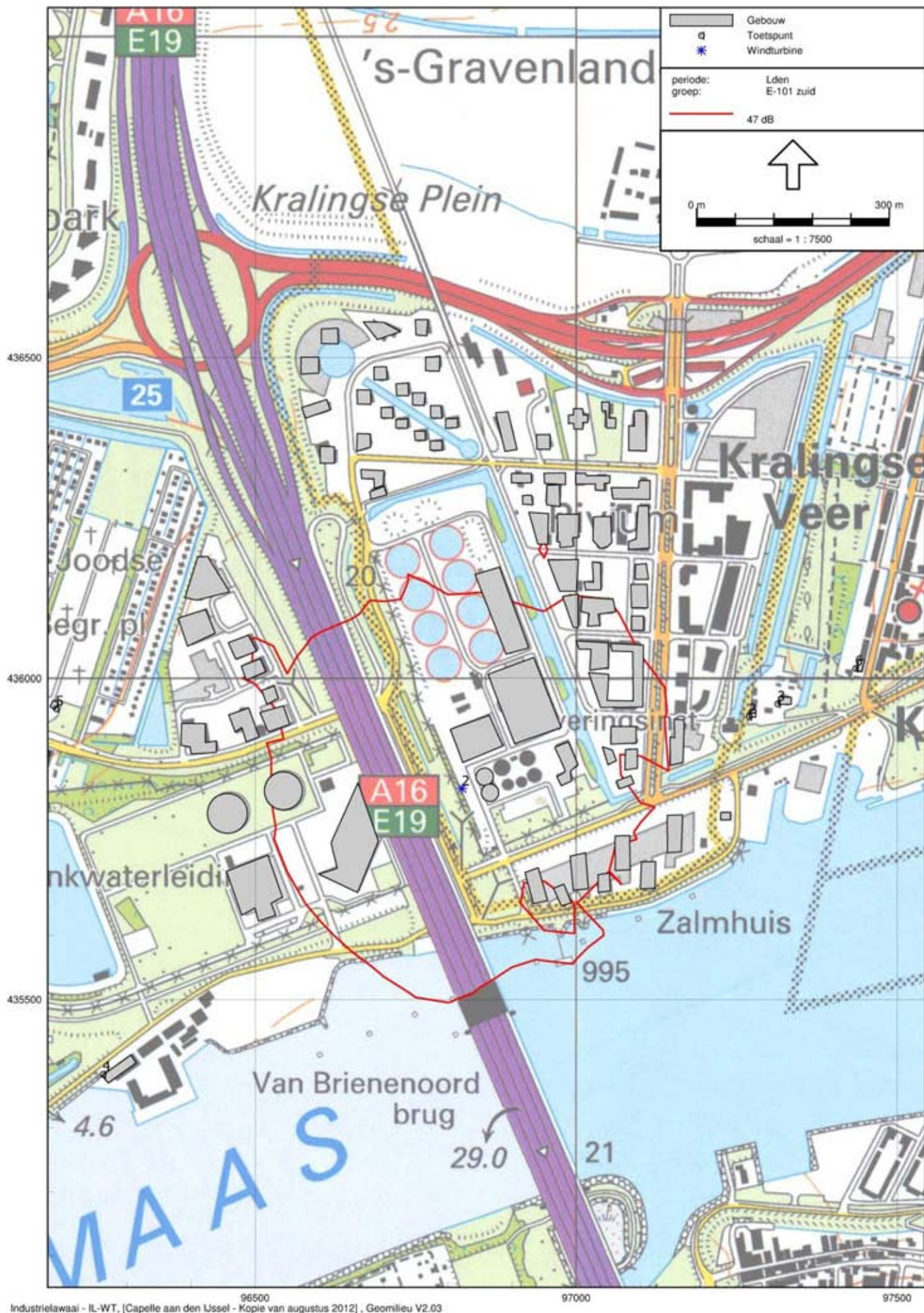
-  Plangebied
-  Leiding AWZI
-  Perceelgrens AWZI

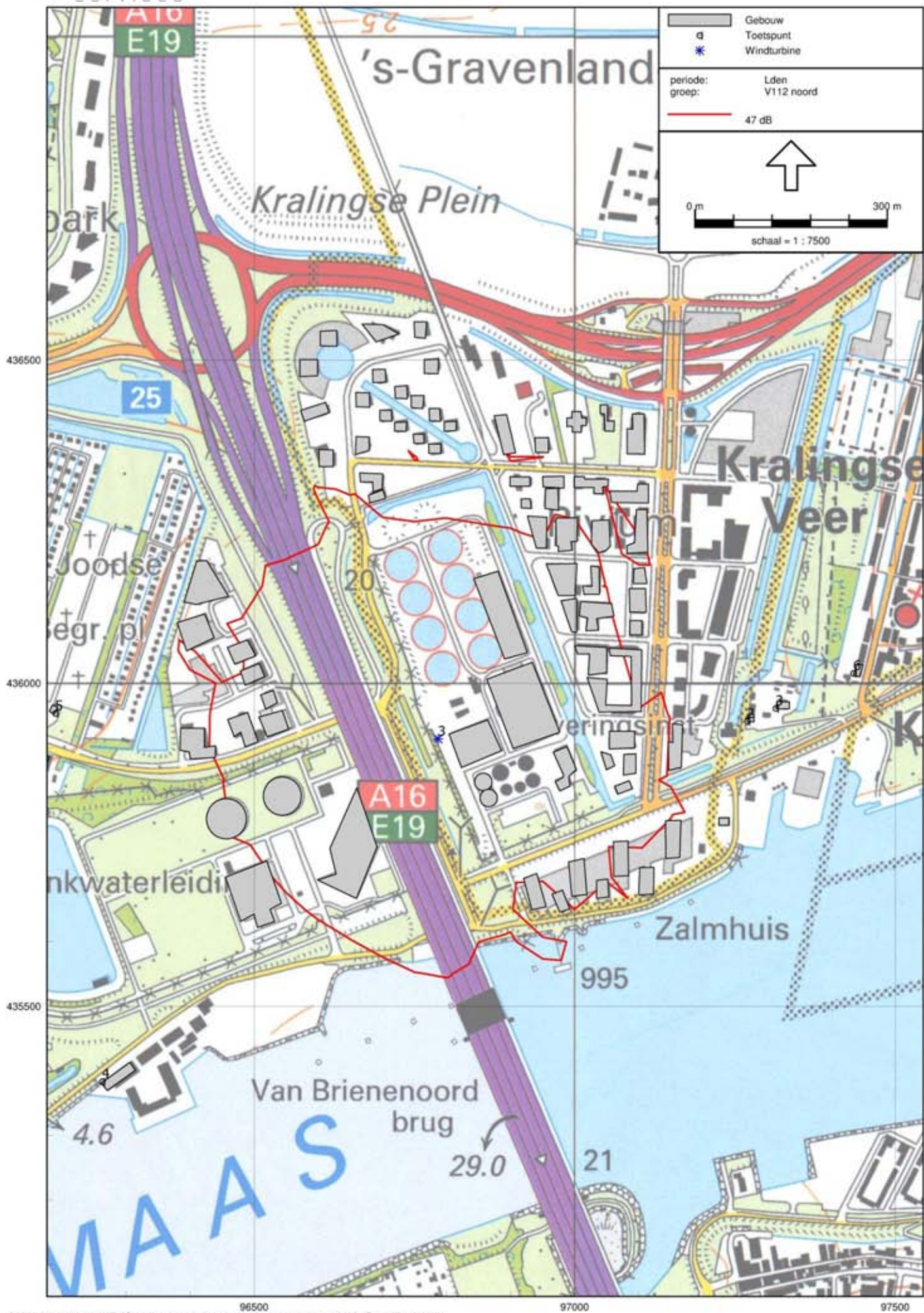
0 50 100 200 m

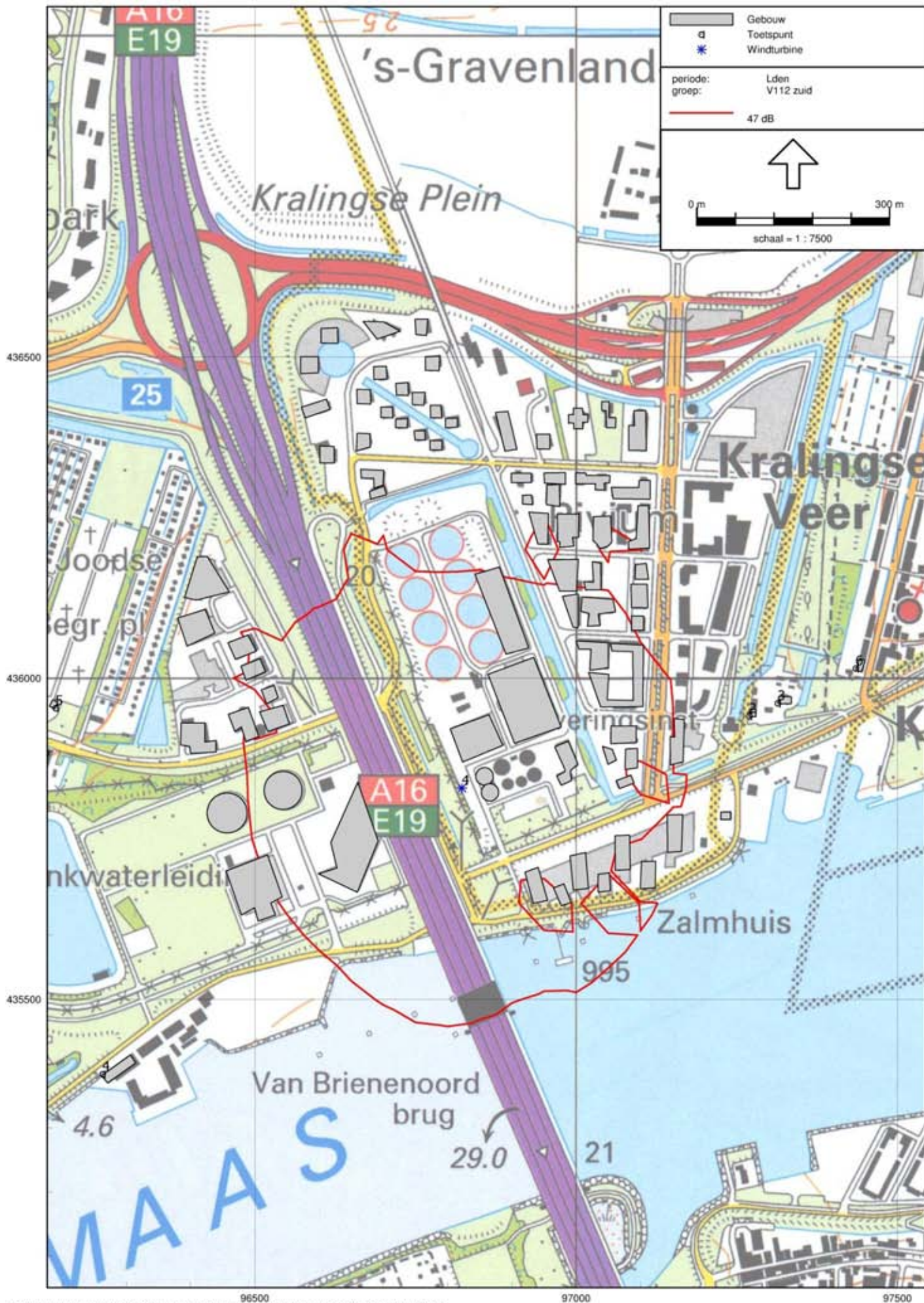




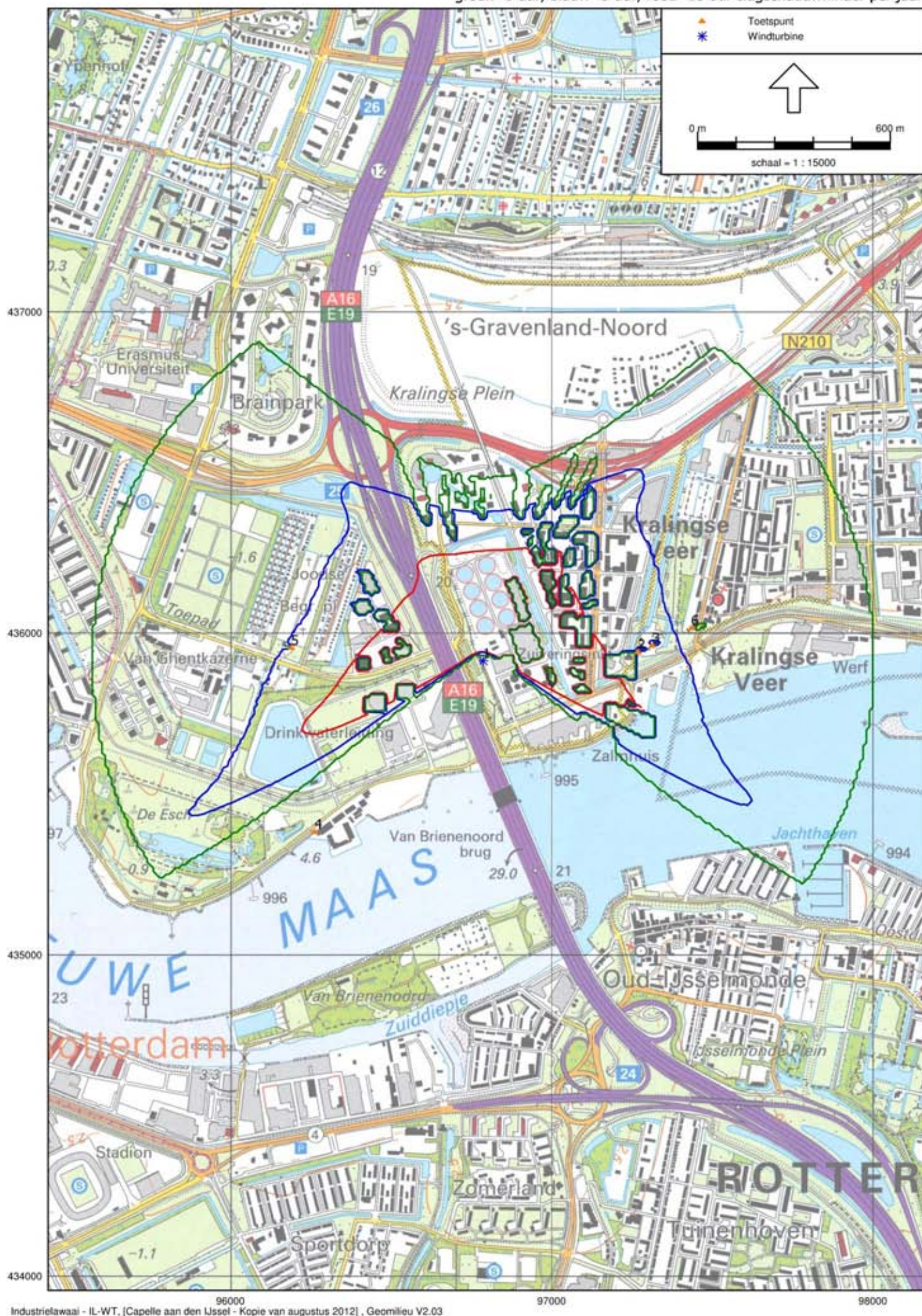




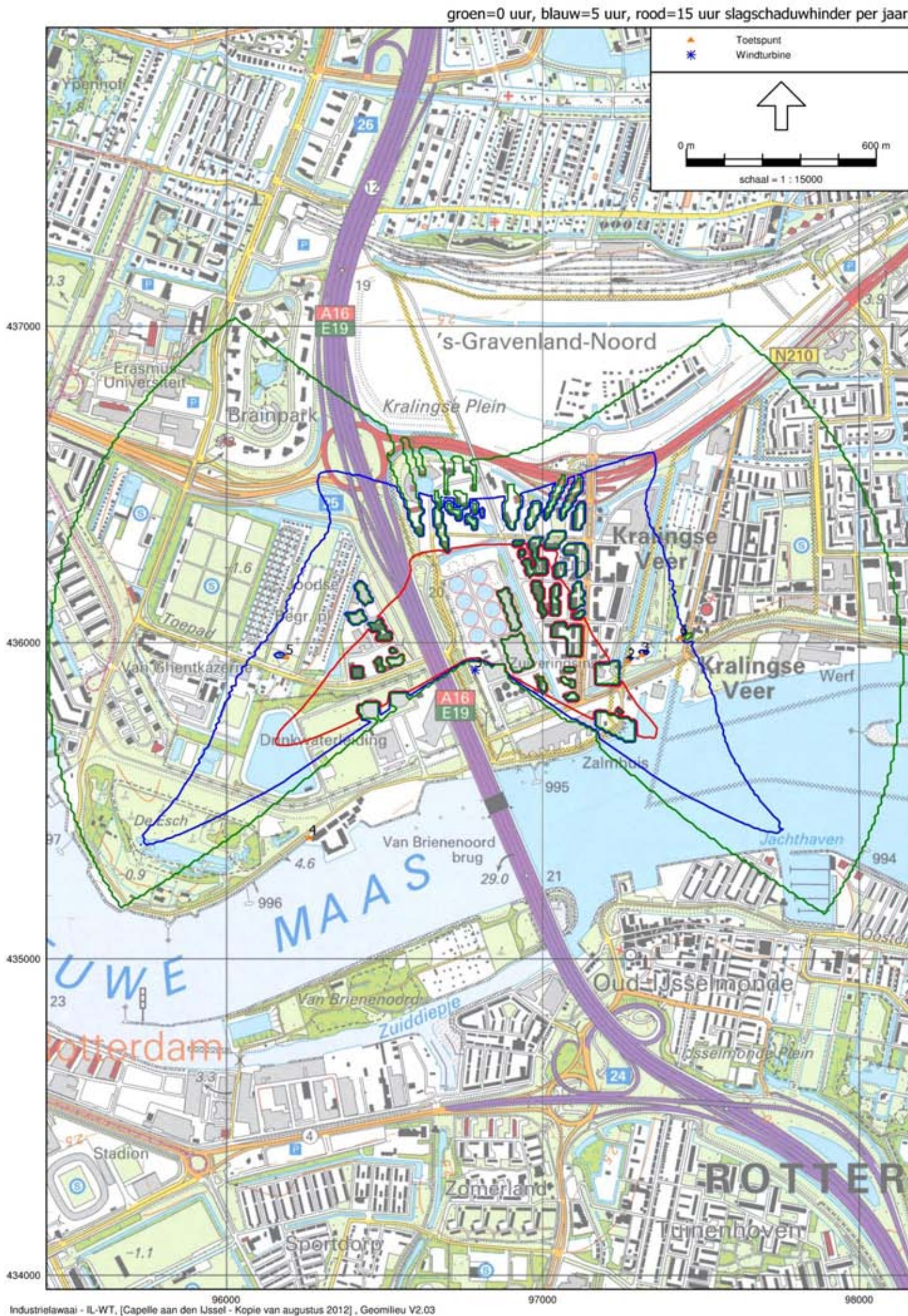




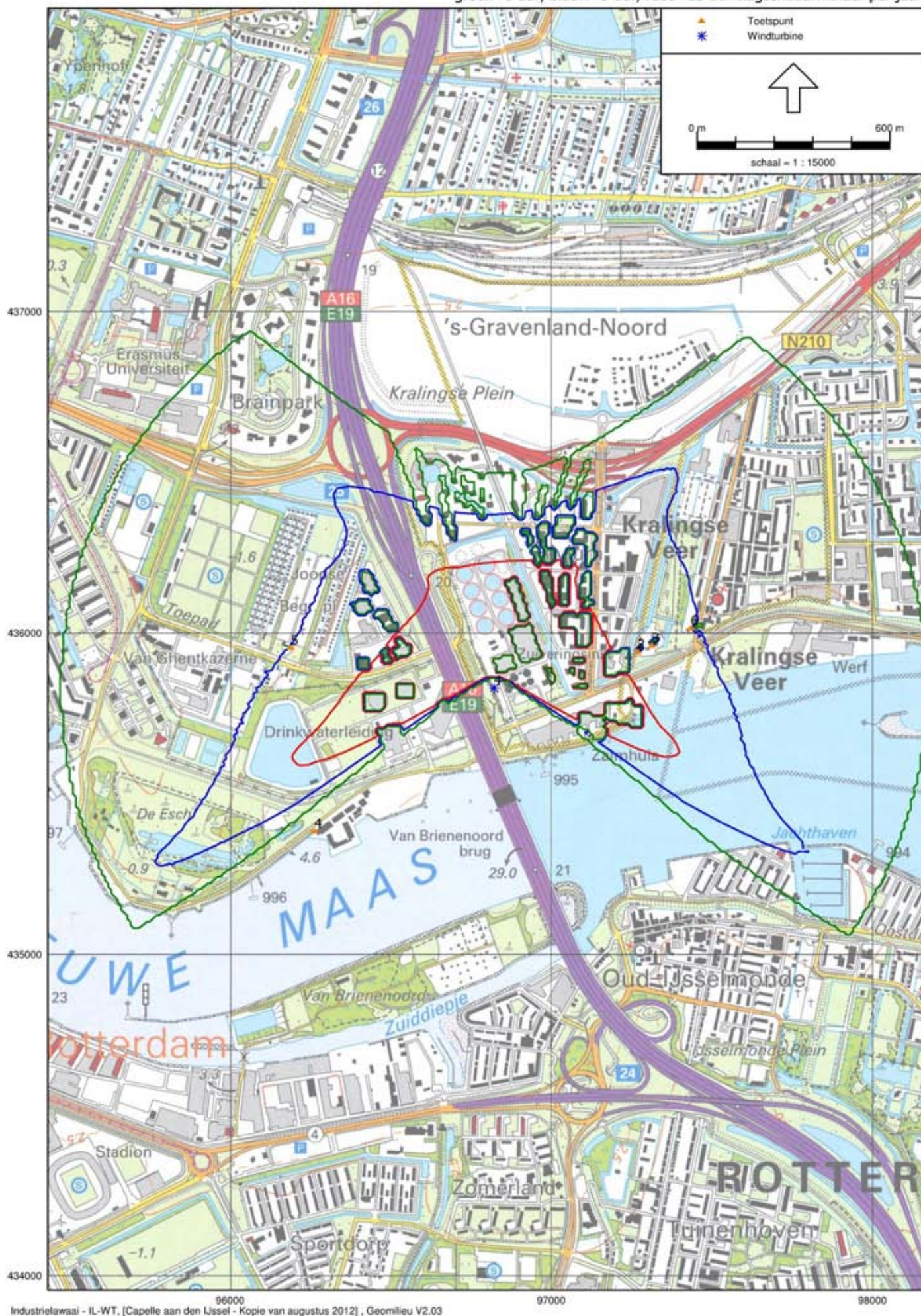
groen=0 uur, blauw=5 uur, rood=15 uur slagschaduwinder per jaar.

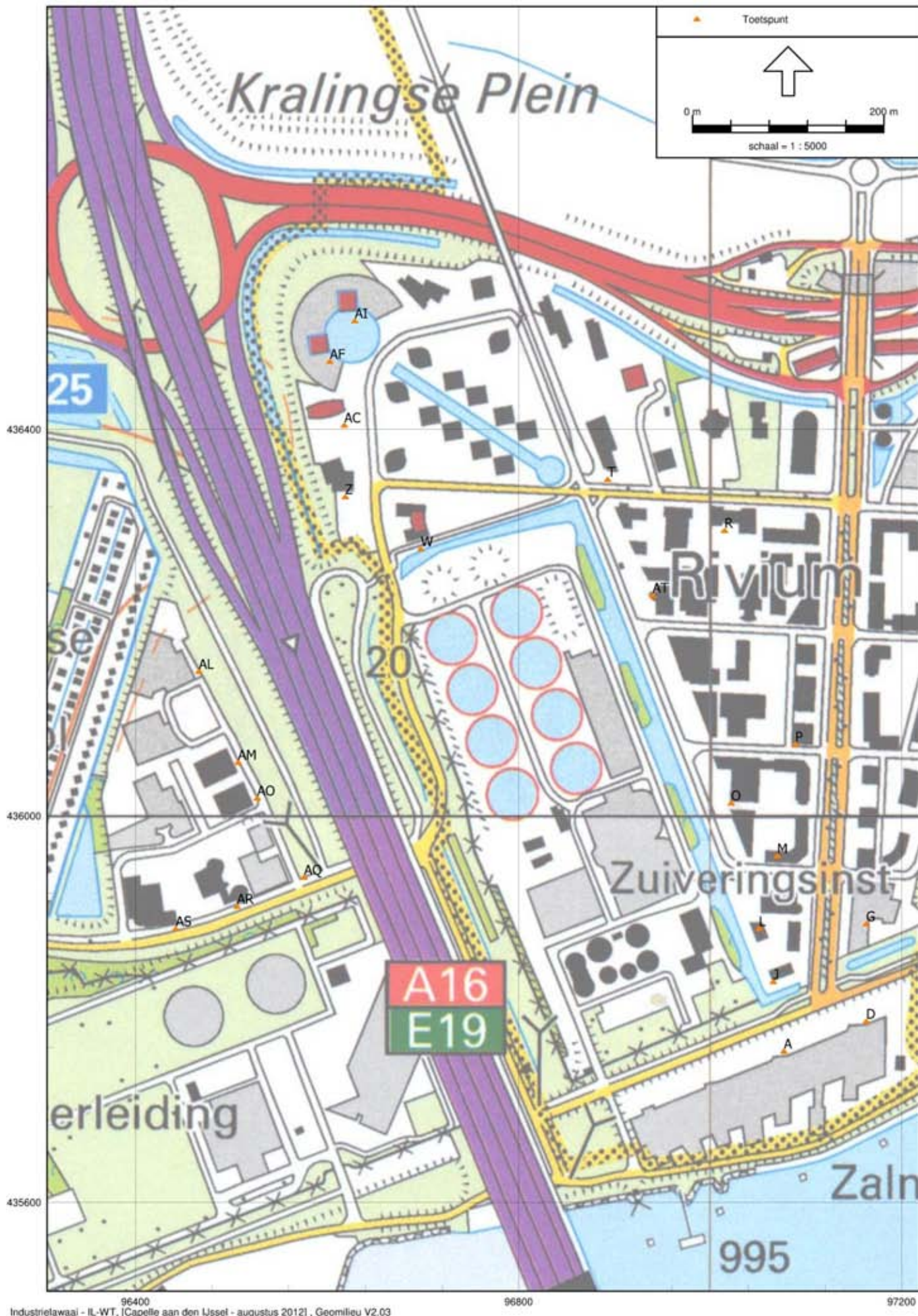


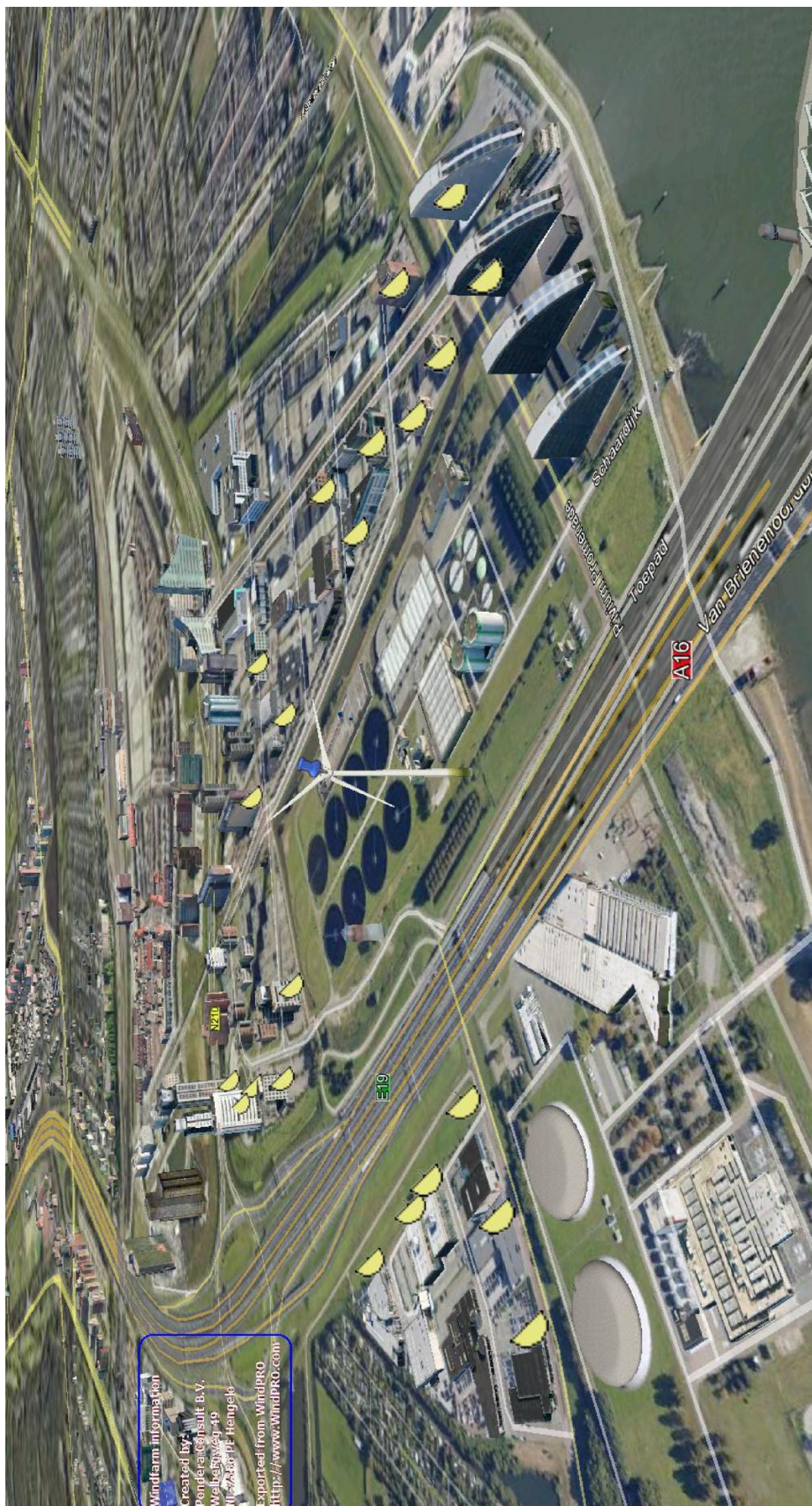




groen=0 uur, blauw=5 uur, rood=15 uur slagschaduwinder per jaar.







Bijlage 2

Estimated Sound Power Level of the ENERCON E-101 Operational Mode I (Data Sheet)

Imprint

Editor: ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany

Telephone: 04941-927-0

Fax: 04941-927-109

Copyright: Unless otherwise specified in this document, the contents of this document are protected by copyright of ENERCON GmbH. All rights reserved. No use, including any copying or publishing, of this information is permitted without the prior written consent of ENERCON GmbH.

Updates: ENERCON GmbH reserves the right to continuously update and modify this document and the items described therein at any time without prior notice.

Revision

Revision: 1.0

Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

Glossary

WEC means an ENERCON wind energy converter.

WECS means more than one ENERCON wind energy converter.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ June 2010	Documentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-eng-eng.doc
Approved / date:	JSt/ June 2010	Revision /date:	1.0
Translation / date	1.0		

Estimated Sound Power Level for the E-101 with 3 MW rated power

in relation to standardized wind speed v_s at 10 m height					
hub height V_s in 10 m height		99 m	135 m		
5 m/s		99,0 dB(A)	99,8 dB(A)		
6 m/s		102,9 dB(A)	103,8 dB(A)		
7 m/s		105,4 dB(A)	105,8 dB(A)		
8 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
9 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
10 m/s		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		
95% rated power		106,0 dB(A)	106,0 dB(A)		

in relation to wind speed at hub height									
wind speed at hub height [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sound Power Level [dB(A)]	98.5	101.4	103.8	105.4	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

1. The relation between the estimated sound power level and the standardized wind speed v_s in 10 m height as shown above is valid on the premise of a logarithmic wind profile with a roughness length of 0.05 m. The relation between the estimated sound power level and the wind speed at hub height applies for all hub heights. During the sound measurements the wind speeds are derived from the power output and the power curve of the WEC.
2. A tonal audibility of $\Delta L_{a,k} \leq 2$ dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61 400 -11 ed. 2).
3. The estimated sound power level values given in the table are valid for the **Operational Mode I**. The respective power curve is the calculated power curve E-101 dated October 2009 (Rev. 2.x).
4. Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of +/- 1 dB.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ June 2010	Documentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-eng-eng.doc
Approved / date:	JSt/ June 2010	Revision /date:	1.0
Translation / date	1.0		

Accepted measurement methods are:

- a) IEC 61400-11 ed. 2 („Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques; Second edition, 2002-12“), and
- b) the FGW-Guidelines („Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“, published by the association “Fördergesellschaft für Windenergie e.V.”, 18th revision).

If the difference between total noise and background noise during a measurement is less than 6 dB a higher uncertainty must be considered.

5. For noise-sensitive sites it is possible to operate the E-101 with reduced rotational speed and reduced rated power during night time. The sound power levels resulting from such operational mode can be provided in a separate document upon request.
6. The sound power level of a wind turbine depends on several factors such as but not limited to regular maintenance and day-to-day operation in compliance with the manufacturer's operating instructions. Therefore, this data sheet can not, and is not intended to, constitute an express or implied warranty towards the customer that the E-101 WEC will meet the exact sound power level values as shown in this document at any project specific site.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sch/ June 2010	Documentname	SIAS-04-SPL E-101 OM I 3MW Est Rev1_0-eng-eng.doc
Approved / date:	JSt/ June 2010	Revision /date:	1.0
Translation / date	1.0		

DELTA Test Report



TEST Reg. no. 100

Measurement of Noise Emission from a Vestas V112-3.0 MW mode 0 Wind Turbine; serial no 40888

Performed for Vestas Wind Systems A/S

AV 177/11

DANAK 100/2860 Rev2

Project no.: T200726

Page 1 of 28 incl.

13 graph sheets and

4 annexes

18 October 2011, revised 27 October 2011

DELTA

INCUBA Science Park
Skejby
Brendstrupgårdsvej 102
8200 Aarhus N
Denmark

Tlf. +45 72 19 48 00

Fax +45 72 19 48 01

www.delta.dk

VAT No. 12275110

Title

Measurement of Noise Emission from a Vestas V112-3.0 MW mode 0 Wind Turbine,
serial no 40888

Journal no.

AV 177/11

DANAK 100/2860 Rev2

Project no.

T200726

Our ref.

LSS-SMN-

KDM/lko

Date of test

October 5th, 7th and 10th

2011

Client

Vestas Wind Systems A/S

Hedeager 42

8200 Århus N

Denmark

Client ref.

Jesper Aagaard

Summary

The noise emission from a Vestas V112-3.0 MW mode 0 wind turbine (serial no 40888) situated at Niebüll, Germany has been determined. The measurement results are shown in the table below.

Wind speed [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Power [kW]	564	979	1718	2627	3007	3072	3074	3072	3075
LWA, Polynomial [dB re 1 pW]	96.8	100.4	104.8	106.9	106.5	105.9	105.5	105.4	105.5
Rotor rpm [min ⁻¹]	9.6	10.8	12.7	13.4	13.5	13.6	13.6	13.6	13.6
Tonal Audibility ΔL_a [dB]	2.4	4.2	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	1.5	0.8

Remark

The test results apply only to the object tested.

This report replaces DANAK report 100/2860 Rev1 of 26 October 2011. In Rev2 sound pressure level and sound power level is updated.

DELTA, 27 October 2011

Lars S. Søndergaard
Acoustics



Contents

1. Test situation	5
1.1 Test object.....	5
1.2 Test site	5
2. Measurement conditions and procedure	5
3. Measurement equipment.....	7
4. Measurement results	7
4.1 Measured wind speed	7
4.2 Sound pressure level	7
4.3 Directivity	9
4.4 Tonality	9
5. Calculation of sound power levels	9
5.1 Sound power level	9
6. Measurement uncertainty	10
7. Conclusion	10
Graph Sheet 1: Measurement results from reference position	11
Graph Sheet 2: Measurement results corrected for background noise.....	12
Graph Sheet 3: Measurement results from reference position vs. power corrected for background noise.....	13
Graph Sheet 4: 1/3-octave band spectra from reference position.....	14
Graph Sheet 5: Tonality analysis at 4 m/s.....	15
Graph Sheet 6: Tonality analysis at 5 m/s.....	16
Graph Sheet 7: Tonality analysis at 6 m/s.....	17
Graph Sheet 8: Tonality analysis at 7 m/s.....	18
Graph Sheet 9: Tonality analysis at 8 m/s.....	19
Graph Sheet 10: Tonality analysis at 9 m/s.....	20
Graph Sheet 11: Tonality analysis at 10 m/s.....	21
Graph Sheet 12: Tonality analysis at 11 m/s.....	22
Graph Sheet 13: Tonality analysis at 12 m/s.....	23
Annex 1: Photo from the site	24
Annex 2: Wind turbine specifications.....	26



Annex 3: Power curve	27
Annex 4: Instruments.....	28



1. Test situation

1.1 Test object

The turbine is a Vestas V112-3.0 MW mode 0 wind turbine with a hub height of 94 m above the surrounding ground. The turbine has a rotor diameter of 112 m. Specifications for the wind turbine with serial number 40888 are shown in Annex 2.

1.2 Test site

The wind turbine is situated in flat terrain at Niebüll, Germany.

Photos from the site are shown in Annex 1.

2. Measurement conditions and procedure

The measurements were performed on the October 5th, 7th and 10th 2011 with the meteorological conditions stated below:

October 5th 2011:

Wind speed	6 - 11 m/s
Average wind direction	West, 250 - 280°
Cloudiness	8/8 to 8/8
Air temperature	11 - 18 °C
Relative Humidity	70 - 80 % RH
Barometric pressure	1011 mbar

October 7th 2011:

Wind speed	4 - 8 m/s
Average wind direction	West, 270 - 290°
Cloudiness	2/8 to 8/8
Air temperature	6 - 15 °C
Relative Humidity	70 - 90 % RH
Barometric pressure	1000 mbar



October 10th 2011:

Wind speed	10 - 12 m/s
Average wind direction	West, ~280°
Cloudiness	8/8 to 8/8
Air temperature	10 - 15 °C
Relative Humidity	80 - 100 % RH
Barometric pressure	1010 mbar

The measurements were performed in accordance with IEC 61400-11:2002 “Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques” Edition 2.1.

The noise was measured at a horizontal distance of 150 m from the turbine hub at the reference position as described in figure 3 of IEC 61400-11.

The measurement microphone was mounted with a cut-through windscreen placed directly on a 12 mm circular plywood board with a diameter of 1.0 m (+6 dB measurement). The board was placed directly at the ground. A secondary wind shield type, DELTA H, was used during the measurements.

The wind speed and direction were measured in front of the turbine at a distance of approx. 150 m from the turbine, and the electrical power produced by the turbine, the nacelle wind speed and the rotor RPM were simultaneously registered online with the measurement programme Wind Turbine 2.0 developed by DELTA.

During all measurement the nearest wind turbines were stopped. More distant turbines were insignificant.

The background noise was measured with the turbine parked. The background noise was primarily wind-induced noise in the surroundings.

The noise from the turbine was primarily aerodynamic noise. There was no significant noise from yawing or other single events during measurements.

The measurements of the equivalent noise level in one-third octave bands, produced electrical power and wind speed were averaged synchronously over one-minute periods for the entire measurement period. 10 second FFT spectra were made as well.

From the power curve and a roughness length of $z_0 = 0.05$ m, the produced electrical power data were converted into a wind speed at a height of 10 m. The power curve given by Vestas is shown in Annex 3.

Periods influenced by intruding intermittent background noise (cars, planes etc.) were discarded when analysing the measurements.



3. Measurement equipment

The measurement equipment is specified in Annex 4.

4. Measurement results

4.1 Measured wind speed

A conversion factor κ is determined as the average value of the ratio of the calculated wind speed ($v_{p,10}$) and the measured wind speed for simultaneous periods for the nacelle anemometer ($v_{Nac,10}$) and for the 10 m anemometer (v_{Anem}):

$$\kappa_{Anem} = v_{p,10}/v_{Anem}$$

$$\kappa_{Nac} = v_{p,10}/v_{Nac,10}$$

The normalized wind speed during background noise measurements is calculated as:

$$v_{Anem,kor} = \kappa_{Anem} \cdot v_{Anem}$$

The normalised wind speed used above 95 % of rated power is calculated as:

$$v_{Nac,kor} = \kappa_{Nac} \cdot v_{Nac,10}$$

The conversion factors, κ , were determined as shown in Table 1.

	October 5 th	October 7 th	October 10 th
κ_{Anem} -factor	0.93	0.97	1.05
κ_{Nac} -factor	1.01	1.01	1.01

Table 1
 κ -factors.

4.2 Sound pressure level

The total A-weighted sound pressure levels are calculated from the measured one-third octave band spectra corrected for the influence of the secondary wind shield. The results are shown in the Graph Sheets 1-3 together with the background noise as a function of the wind speed. A linear regression is applied to the background noise and used for background noise correction. All spectra in the report are A-weighted.

The A-weighted sound pressure levels generated by the wind turbine as well as the regression analysis are also shown in the Graph Sheets. The measurement results are corrected for background noise. A 4th order regression is applied to the measurement data. Statistics of the measurement results in bins are also shown in the tables below. The term “BIN Class” describes here integer wind speed, 1 m/s wide, open on the low end, closed on the high end.

95 % of rated power is reached at approx. 7.5 m/s at 10 m height.



Table 2 shows statistics of the measured noise level with the turbine in operation.

BIN Class [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of measurements	15	32	47	36	35	61	54	17	6
Average wind speed [m/s]	4.2	5.0	6.0	7.1	8.0	9.1	9.9	11.0	11.7
Average power [kW]	564	979	1718	2627	3007	3072	3074	3072	3075
Rotor rpm [min ⁻¹]	9.6	10.8	12.7	13.4	13.5	13.6	13.6	13.6	13.6

Table 2

Statistics of the measured noise levels with wind turbine in operation.

Table 3 shows statistics of the measured noise levels with the wind turbine parked.

BIN Class [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of measurements	6	20	25	37	31	42	21	12	1
Average wind speed [m/s]	3.9	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.9	10.9	12.4

Table 3

Statistics of the measured noise levels with the wind turbine parked.

Total noise is calculated from two 4th order polynomial regressions – one for data below 8 m/s (used for calculating noise levels in Table 4 for wind speeds 4 to 7 m/s) and another for data above 7 m/s (used for calculating noise levels in Table 4 for wind speeds 8 to 12 m/s). Two regressions have been used to make the best fit with measured data. Background noise calculated from a 1st order polynomial regression and the results corrected for background noise are shown in Table 4.

BIN Class [m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$L_{Aeq,t}$ Polynomial [dB re 20 μ Pa]	47.0	50.5	54.9	57.0	56.6	56.1	55.7	55.7	55.8
$L_{Aeq,b}$ Polynomial [dB re 20 μ Pa]	33.9	35.1	36.4	37.6	38.8	40.0	41.3	42.5	43.7
$L_{Aeq,c}$ Polynomial [dB re 20 μ Pa]	46.8	50.4	54.9	57.0	56.6	56.0	55.6	55.5	55.6

Table 4

Measurement results: Total noise ($L_{Aeq,t}$ Polynomial), background noise ($L_{Aeq,b}$ Polynomial) and the total noise corrected for background noise ($L_{Aeq,c}$ Polynomial).

The regression coefficients are shown in Table 5. The measurement results appear from Graph Sheets 1-3.



	4 th order	3 rd order	2 nd order	1 st order	Constant
Background noise data				1.2228	29.035
Total noise data below 8 m/s	0.118542	-3.145481	29.723962	-115.8629	205.84831
Total noise data above 7 m/s	-0.015734	0.620269	-8.974373	56.177045	-71.55174
Corrected measurement data below 8 m/s	0.119574	-3.176199	30.026229	-117.0132	207.10474
Corrected measurement data above 7 m/s	-0.013972	0.552726	-8.014856	50.145026	-57.41844

Table 5
Regression analysis coefficients.

4.3 Directivity

No measurement of the directivity was made.

4.4 Tonality

The audibility of tones in the noise was analysed at the reference measurement position at a distance of 150 m from the turbine. The most prominent tones were found around frequencies 68 Hz, 144 Hz, 200 Hz, 1.5 kHz, 1.7 kHz, 1.8 kHz and 4 kHz. The frequency spectra are shown in graph sheets 5-13. The corresponding audibilities are stated in Table 6.

BIN Class	[m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tonal Audibility, ΔL_a	[dB]	2.4	4.2	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	1.5	0.8

Table 6
Tonal audibility ΔL_a [dB].

The measurements were made close to the turbine (150 m) and the measured tonality is not directly applicable at larger distances.

5. Calculation of sound power levels

5.1 Sound power level

The emission-relevant sound power level, $L_{WA,ref}$, of the turbine has been calculated according to DS/EN61400-11 based on the assumption that the noise is radiated from a point source at hub height.

$$L_{WA} = L_{Aeq,c} + 10 \cdot \log \left(4\pi \left(R_i^2 \right) \right) - 6 \text{ dB}$$

Where: R_i = the slant distance from centre of rotor to microphone [m].



The sound power level from the reference position is shown in Table 7.

Wind speed	[m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Power	[kW]	564	979	1718	2627	3007	3072	3074	3072	3075
LWA. Polynomial	[dB re 1 pW]	96.8	100.4	104.8	106.9	106.5	105.9	105.5	105.4	105.5

Table 7

Sound power level L_{WA} [dB re 1 pW].

The average sound power levels in one-third octave bands are shown in Graph Sheet 4.

6. Measurement uncertainty

The standard uncertainty of L_{WA} calculated according to Annex D of DS/EN 61400-11:2002 “Wind turbine generator systems: Part 11: Acoustic noise measurement techniques” is listed in Table 8.

Wind speed	[m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Standard uncertainty		1.2	1.4	1.4	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8

Table 8

Standard uncertainty [dB].

7. Conclusion

The noise emission from a Vestas V112-3.0 MW mode 0 wind turbine (serial no 40888) situated at Niebüll Germany has been determined. The measurement results are shown in Table 9.

Wind speed	[m/s]	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Power	[kW]	564	979	1718	2627	3007	3072	3074	3072	3075
Rotor rpm	[min ⁻¹]	9.6	10.8	12.7	13.4	13.5	13.6	13.6	13.6	13.6
LWA. Polynomial	[dB re 1 pW]	96.8	100.4	104.8	106.9	106.5	105.9	105.5	105.4	105.5
Tonal Audibility ΔL_a	[dB]	2.4	4.2	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	1.5	0.8

Table 9

Sound power level L_{WA} [dB re 1 pW] from reference position.

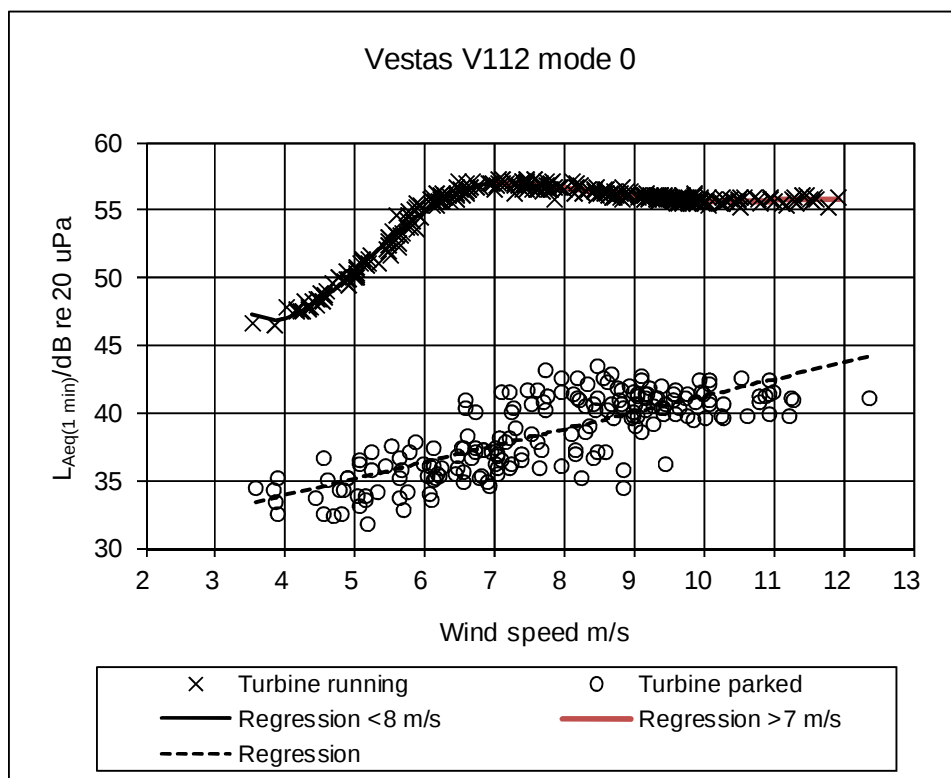
The results were obtained at 150 m distance from the turbine.

There was no significant noise from yawing or other single events during measurements.



Graph Sheet 1: Measurement results from reference position

Measuring Object Vestas V112 mode 0
Niebüll (Serial no 40888)
Test date October 5th, 7th and 10th 2011

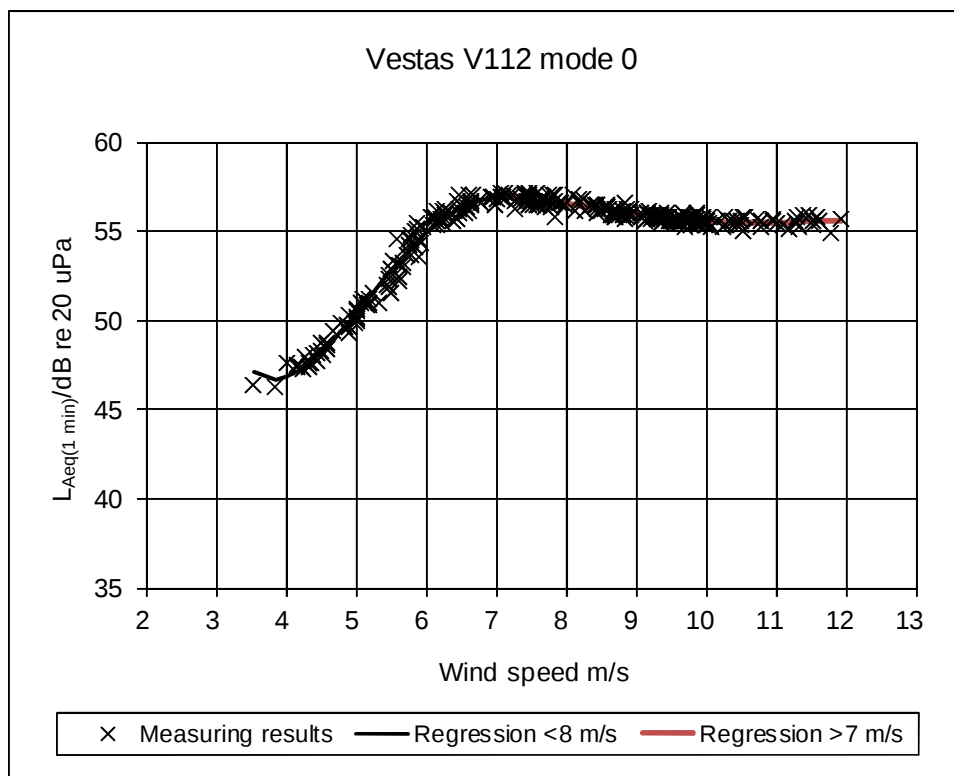


Graph Sheet 2: Measurement results corrected for background noise

Measuring Object Vestas V112 mode 0

 Niebüll (Serial no 40888)

Test date October 5th, 7th and 10th 2011

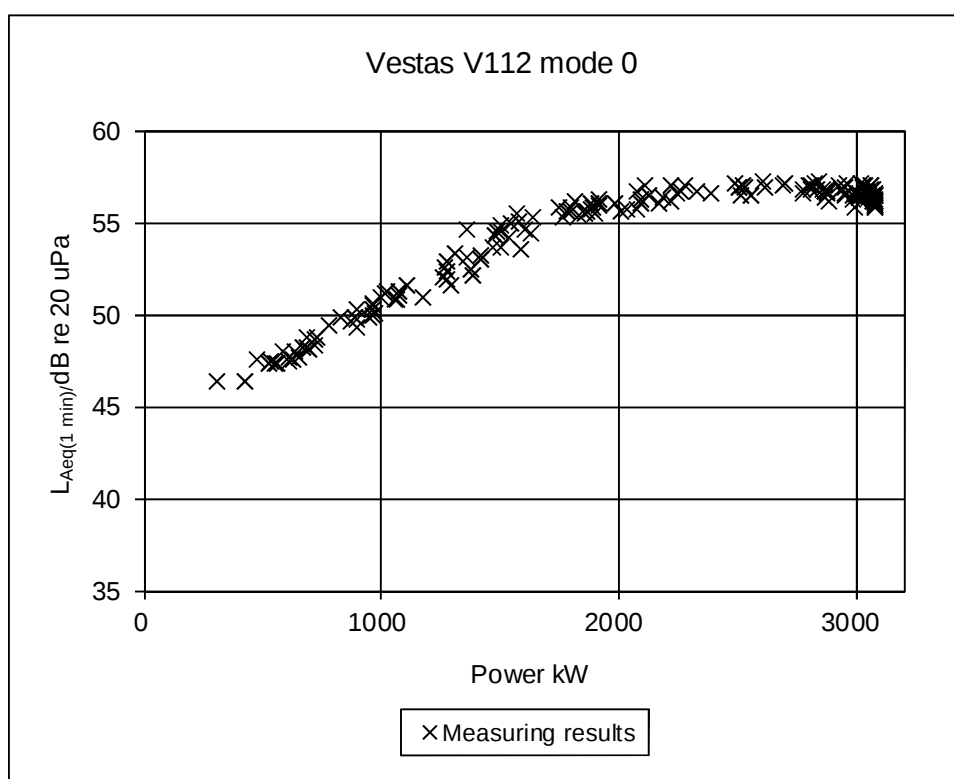


Graph Sheet 3: Measurement results from reference position vs. power corrected for background noise

Measuring Object Vestas V112 mode 0

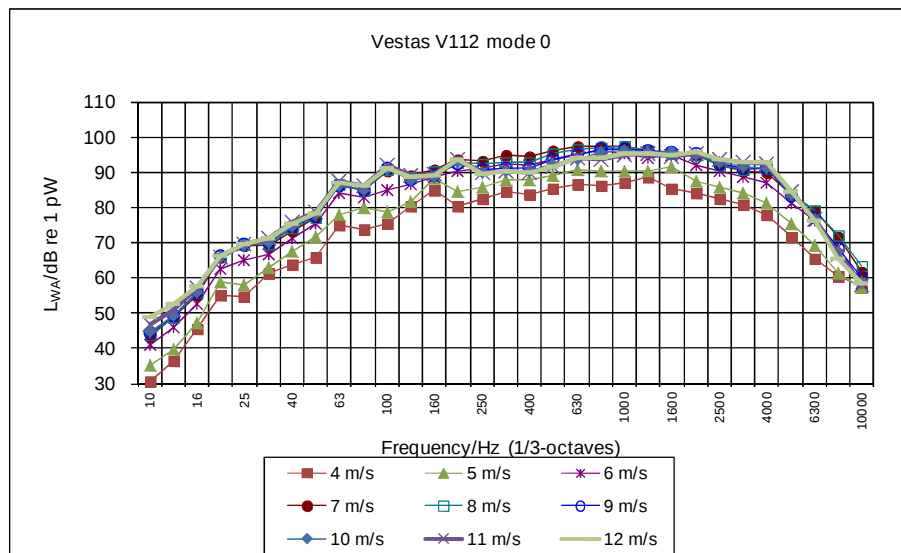
Niebüll (Serial no 40888)

Test date October 5th, 7th and 10th 2011



Graph Sheet 4: 1/3-octave band spectra from reference position

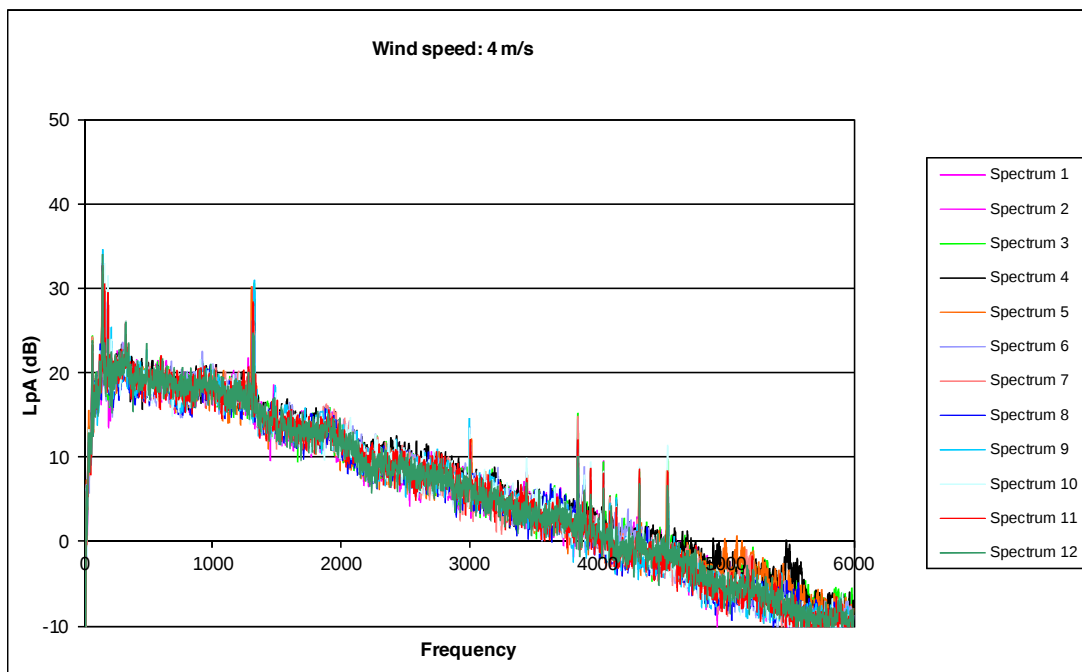
Numbers in *Italic* indicate that the difference between total noise and background noise was less than 3 dB.



Frequency	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
10	30.6	<i>35.1</i>	41.1	43.6	44.0	44.3	44.9	46.8	48.8
12.5	36.5	39.8	46.1	48.8	49.0	49.1	49.4	51.0	52.5
16	45.7	47.2	52.6	55.2	55.7	55.8	55.9	57.1	57.7
20	55.1	58.8	62.7	65.7	66.3	66.1	65.8	66.0	66.2
25	54.6	58.0	64.8	69.1	69.5	69.4	69.2	69.8	69.7
31.5	61.5	62.8	66.8	69.1	69.7	70.1	70.1	71.4	71.4
40	63.6	67.4	71.2	73.4	74.1	74.7	74.7	75.6	75.5
50	65.9	71.6	75.3	76.8	77.1	77.7	77.8	78.9	78.3
63	75.0	77.9	84.1	86.2	86.6	86.1	86.3	87.4	87.0
80	73.9	80.0	82.8	85.1	85.0	84.7	84.8	86.2	86.0
100	75.6	78.6	84.8	90.5	90.7	91.0	90.9	91.8	91.3
125	80.3	81.7	86.4	89.1	88.5	87.9	87.8	89.1	88.9
160	84.8	88.1	88.6	90.8	90.1	89.0	88.7	89.4	89.0
200	80.5	84.5	90.5	93.5	92.8	92.3	92.7	93.6	93.6
250	82.6	85.7	91.1	93.4	92.2	90.6	90.0	89.8	89.6
315	84.7	88.0	92.3	94.7	93.0	91.1	90.3	90.4	90.4
400	83.7	87.6	92.1	94.4	92.8	91.1	90.2	89.9	90.1
500	85.3	89.2	93.8	96.2	95.5	93.7	92.5	91.5	91.6
630	86.5	90.7	95.2	97.5	96.4	94.8	93.8	93.9	94.2
800	86.1	90.2	96.0	97.5	97.1	96.4	95.6	93.8	94.0
1000	86.9	90.3	95.4	97.2	97.2	96.6	96.0	94.9	95.1
1250	88.6	90.4	94.1	96.1	96.2	95.9	95.5	95.2	95.3
1600	85.2	91.4	94.8	95.3	95.3	95.9	95.7	94.6	94.7
2000	84.2	87.2	91.9	94.8	95.0	95.1	95.0	95.4	95.5
2500	82.6	85.7	90.1	91.9	92.0	92.5	92.7	93.7	93.8
3150	80.9	84.1	88.5	90.5	90.8	91.2	91.6	92.8	92.9
4000	77.8	81.4	86.9	89.8	91.2	90.9	91.1	92.5	92.7
5000	71.9	75.4	81.1	83.6	83.8	83.5	83.7	84.7	84.6
6300	65.4	69.0	76.3	79.0	79.0	77.0	76.6	76.8	76.4
8000	60.4	61.3	68.6	71.7	72.0	68.5	67.3	66.6	65.6
10000	57.6	<i>56.9</i>	<i>58.3</i>	<i>61.8</i>	63.3	59.9	<i>58.8</i>	<i>58.1</i>	<i>58.2</i>
Lw A	96.8	100.4	104.8	106.9	106.5	105.9	105.5	105.4	105.5

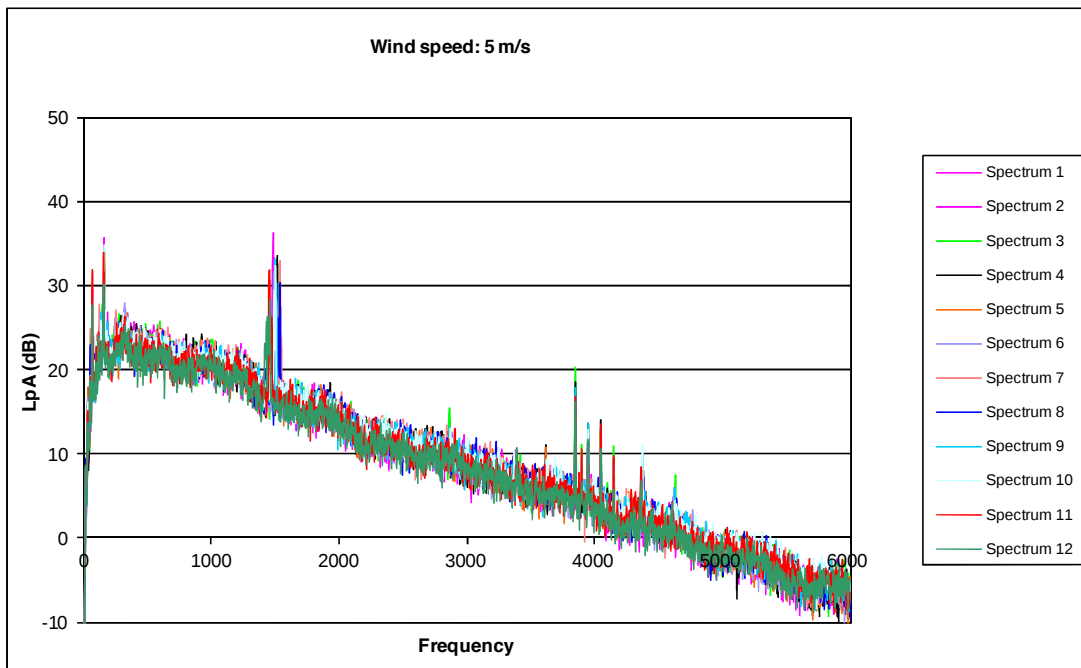
Graph Sheet 5: Tonality analysis at 4 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 4 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	144	146	146	146	144	146	144	144	146	146	144	144	
Lp, tone/dB re 20 uPa	33.6	33.8	34.8	33.7	34.8	35.2	34.8	34.3	37.7	38.0	36.9	34.5	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Lower frequency/dB re 20 uPa	94	96	96	96	94	96	94	94	96	96	94	94	
Upper frequency/dB re 20 uPa	194	196	196	196	194	196	194	194	196	196	194	194	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	19.8	18.9	19.6	21.2	20.0	20.0	19.0	19.9	19.4	20.0	20.2	20.2	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	35.0	34.1	34.8	36.4	35.2	35.2	34.2	35.1	34.6	35.2	35.4	35.4	
ΔLtn	-1.4	-0.3	0.0	-2.8	-0.3	0.0	0.6	-0.8	3.1	2.8	1.4	-0.9	0.4
ΔLa	0.6	1.7	2.0	-0.8	1.7	2.0	2.6	1.2	5.1	4.8	3.4	1.1	2.4



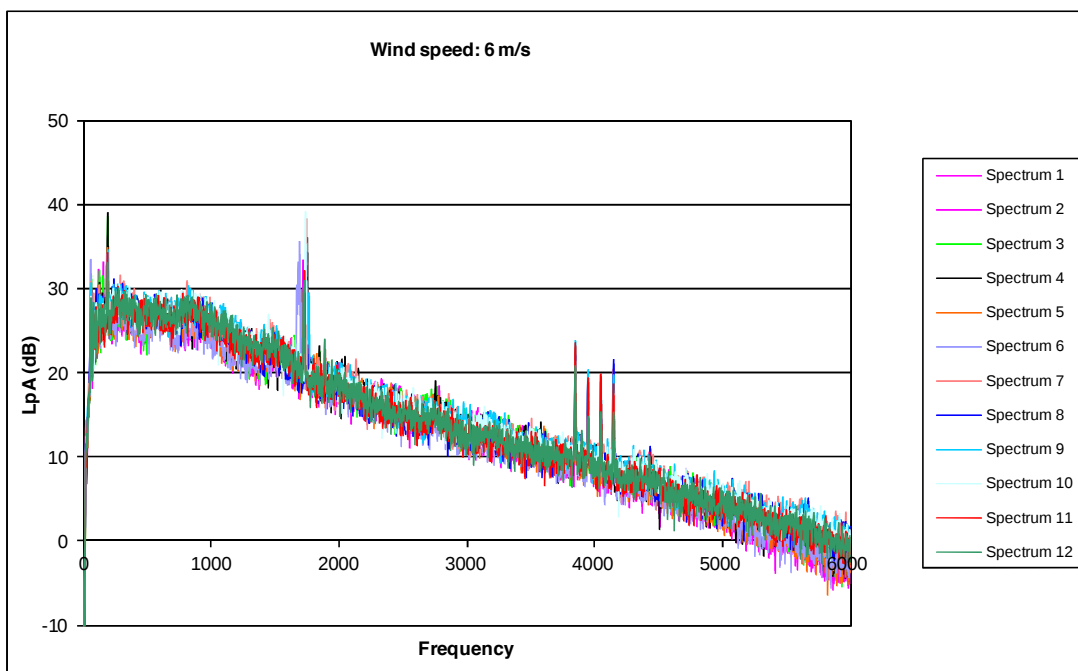
Graph Sheet 6: Tonality analysis at 5 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 5 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	1488	1484	1504	1518	1504	1494	1540	1520	1500	1504	1454	1456	
Lp, tone/dB re 20 uPa	38.7	39.0	37.2	36.5	35.5	34.8	35.3	35.3	38.1	36.9	36.7	35.3	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	224	224	224	228	224	224	232	228	224	224	220	220	
Lower frequency/dB re 20 uPa	1376	1372	1392	1404	1392	1382	1424	1406	1388	1392	1344	1346	
Upper frequency/dB re 20 uPa	1600	1596	1616	1632	1616	1606	1656	1634	1612	1616	1564	1566	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	17.0	17.3	17.3	17.2	16.8	17.0	17.3	17.4	17.1	17.7	17.3	16.6	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	18.7	18.7	18.7	18.8	18.7	18.7	18.9	18.8	18.7	18.7	18.7	18.7	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	35.7	36.0	36.0	36.0	35.5	35.7	36.2	36.2	35.8	36.4	36.0	35.3	
ΔLtn	3.0	3.1	1.1	0.6	0.0	-0.9	-0.9	-1.0	2.3	0.5	0.8	0.1	1.0
ΔLa	6.2	6.3	4.3	3.8	3.2	2.3	2.3	2.2	5.5	3.7	4.0	3.3	4.2



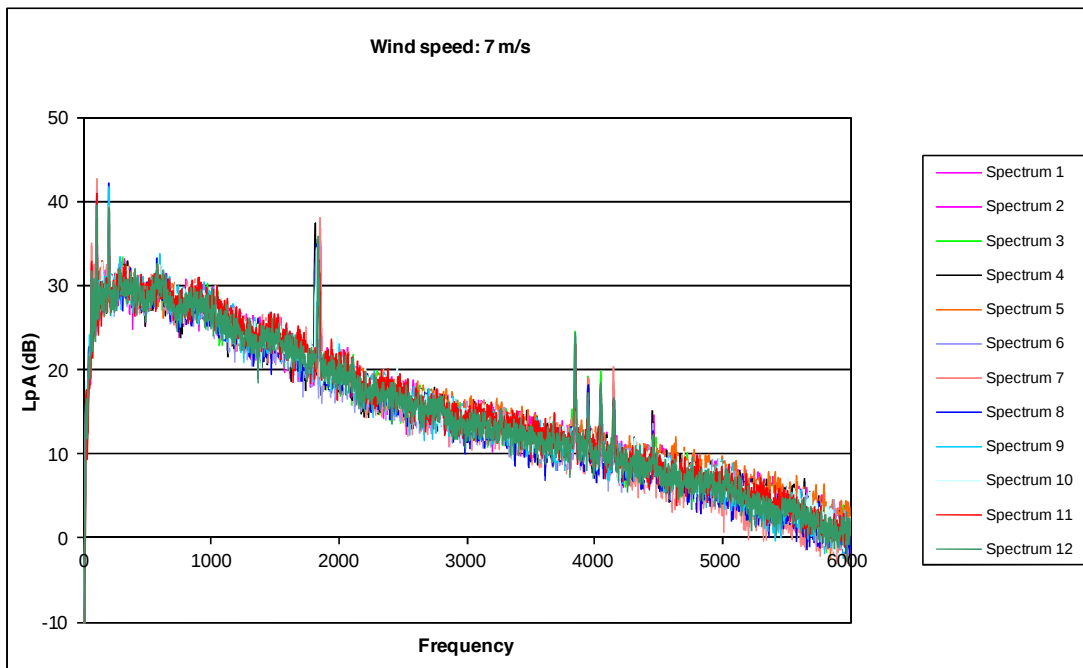
Graph Sheet 7: Tonality analysis at 6 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 6 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	1720	1738	1748	1752	1738	1682	1748	1744	1760	1740	1728	1724	
Lp,tone/dB re 20 uPa	36.0	38.5	39.6	39.4	34.6	415	410	38.2	37.5	416	36.6	35.7	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	256	260	260	260	260	252	260	260	264	260	260	256	
Lower frequency/dB re 20 uPa	1592	1608	1618	1622	1608	1556	1618	1614	1628	1610	1598	1596	
Upper frequency/dB re 20 uPa	1848	1868	1878	1882	1868	1808	1878	1874	1892	1870	1858	1852	
Lp,noise,avg/dB re 20 uPa	20.1	20.7	20.5	20.4	210	20.3	20.5	19.9	20.5	20.5	20.2	20.3	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.2	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.3	
Lp,critical band/dB re 20 uPa	39.4	40.1	39.9	39.8	40.4	39.5	39.9	39.3	39.9	39.9	39.6	39.6	
ΔLtn	-3.3	-1.6	-0.3	-0.4	-5.9	1.9	1.1	-1.1	-2.5	1.7	-3.0	-3.9	-0.9
ΔLa	0.1	1.8	3.1	3.0	-2.5	5.2	4.5	2.3	0.9	5.1	0.4	-0.5	2.5



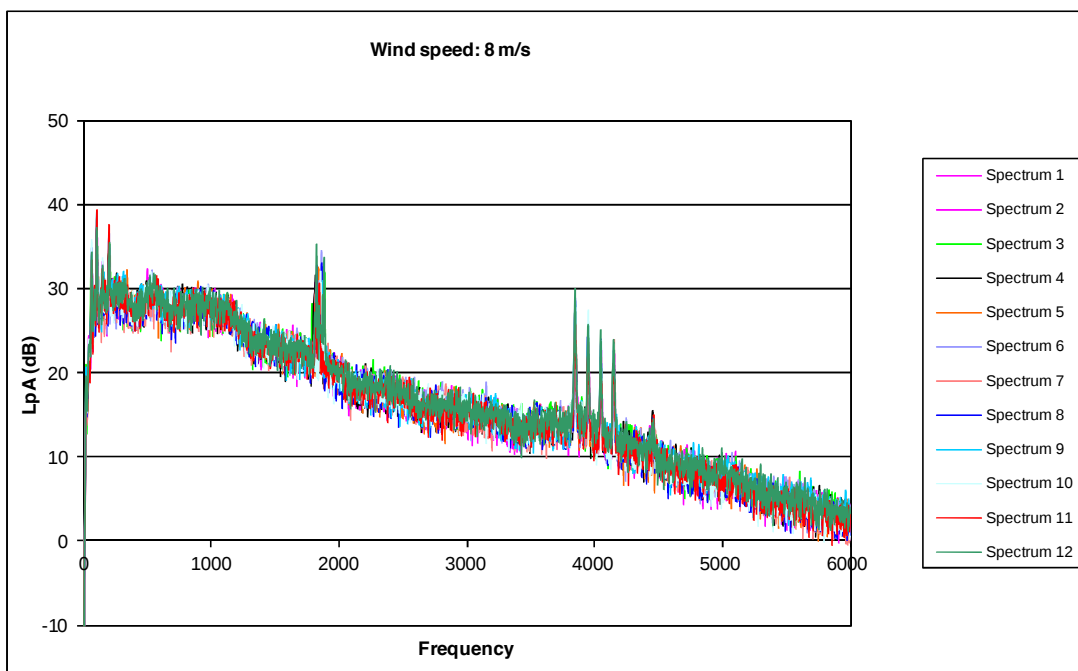
Graph Sheet 8: Tonality analysis at 7 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 7 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	1852	1838	1826	1816	1822	1822	1852	1826	1830	1820	1846	1838	
Lp, tone/dB re 20 uPa	40.4	40.1	38.3	40.2	36.2	39.1	416	40.4	37.3	39.8	37.2	40.4	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	276	276	272	272	272	272	276	272	272	272	276	276	
Lower frequency/dB re 20 uPa	1714	1700	1690	1680	1686	1686	1714	1690	1694	1684	1708	1700	
Upper frequency/dB re 20 uPa	1990	1976	1962	1952	1958	1958	1990	1962	1966	1956	1984	1976	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	211	20.8	211	20.2	213	19.8	211	20.7	20.9	214	216	20.8	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	40.7	40.4	40.7	39.8	40.9	39.4	40.7	40.3	40.5	410	412	40.4	
ΔLtn	-0.2	-0.3	-2.4	0.4	-4.6	-0.3	0.9	0.1	-3.3	-1.2	-4.0	0.0	-0.9
ΔLa	3.2	3.1	1.0	3.8	-1.2	3.1	4.3	3.5	0.1	2.2	-0.6	3.4	2.5



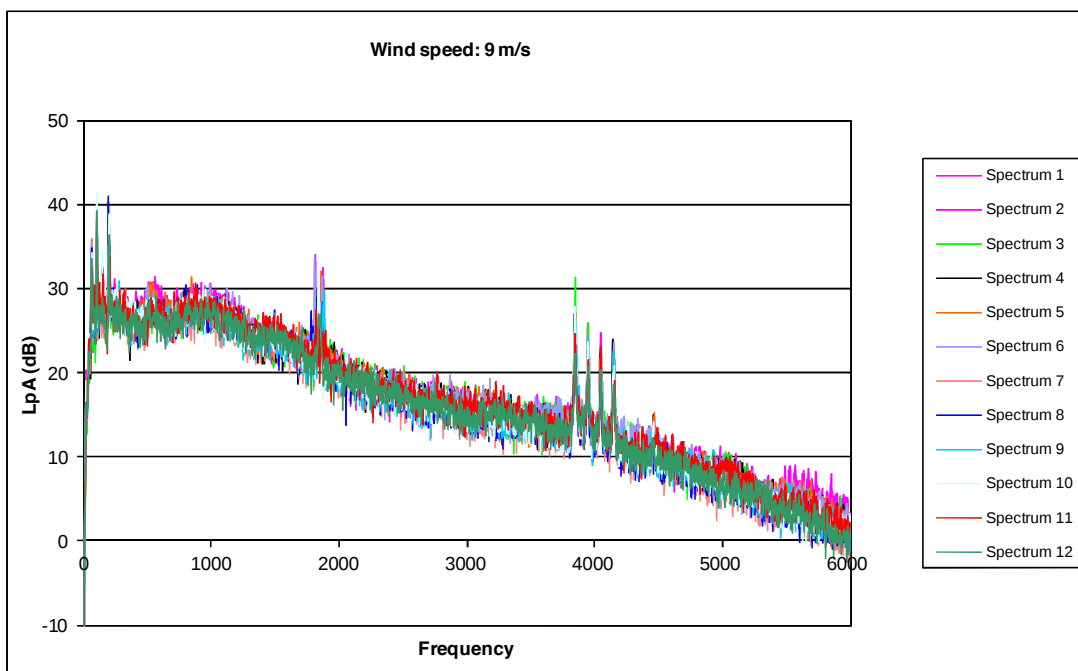
Graph Sheet 9: Tonality analysis at 8 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 8 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	3848	3948	3950	3950	3850	3950	4154	4050	3950	3952	4146	4048	
Lp, tone/dB re 20 uPa	34.8	35.5	34.8	33.9	33.0	33.5	35.9	36.2	35.7	36.8	34.6	37.1	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	652	676	676	676	652	676	720	696	676	676	716	696	
Lower frequency/dB re 20 uPa	3522	3610	3612	3612	3524	3612	3794	3702	3612	3614	3788	3700	
Upper frequency/dB re 20 uPa	4174	4286	4288	4288	4176	4288	4514	4398	4288	4290	4504	4396	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	14.0	13.1	13.8	13.4	13.8	13.4	12.3	12.7	13.4	13.4	12.3	13.4	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	23.4	23.5	23.5	23.5	23.4	23.5	23.8	23.7	23.5	23.5	23.8	23.7	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	37.4	36.6	37.3	36.9	37.2	36.9	36.1	36.4	36.9	36.9	36.1	37.1	
ΔLtn	-2.6	-1.1	-2.5	-3.0	-4.3	-3.4	-0.2	-0.2	-1.1	-0.1	-1.5	-0.1	-1.5
ΔLa	1.6	3.1	1.7	1.2	-0.1	0.8	4.1	4.1	3.1	4.1	2.8	4.2	2.8



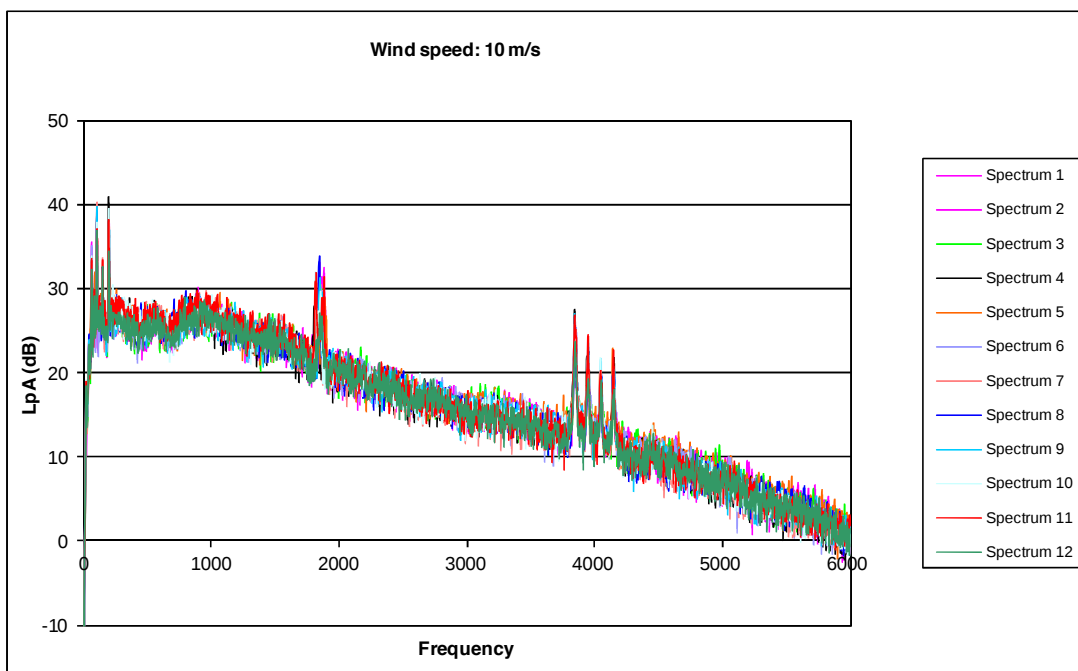
Graph Sheet 10: Tonality analysis at 9 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 9 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	4150	4148	3850	4144	4150	4152	4152	4048	4150	3948	4048	4150	
Lp, tone/dB re 20 uPa	36.7	34.3	36.5	35.7	35.5	34.1	34.7	33.4	36.6	36.5	32.4	314	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	720	716	652	716	720	720	720	696	720	676	696	720	
Lower frequency/dB re 20 uPa	3790	3790	3524	3786	3790	3792	3792	3700	3790	3610	3700	3790	
Upper frequency/dB re 20 uPa	4510	4506	4176	4502	4510	4512	4512	4396	4510	4286	4396	4510	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	13.4	13.3	14.8	13.0	13.0	13.4	12.1	12.5	12.5	13.4	13.5	12.4	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	23.8	23.8	23.4	23.8	23.8	23.8	23.8	23.7	23.8	23.5	23.7	23.8	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	37.2	37.1	38.2	36.8	36.8	37.2	35.9	36.2	36.3	36.9	37.2	36.2	
ΔLtn	-0.5	-2.9	-1.8	-1.1	-1.3	-3.1	-1.2	-2.8	0.3	-0.4	-4.8	-4.8	-1.8
ΔLa	3.8	1.4	2.4	3.2	3.0	1.2	3.1	1.5	4.6	3.8	-0.5	-0.5	2.5



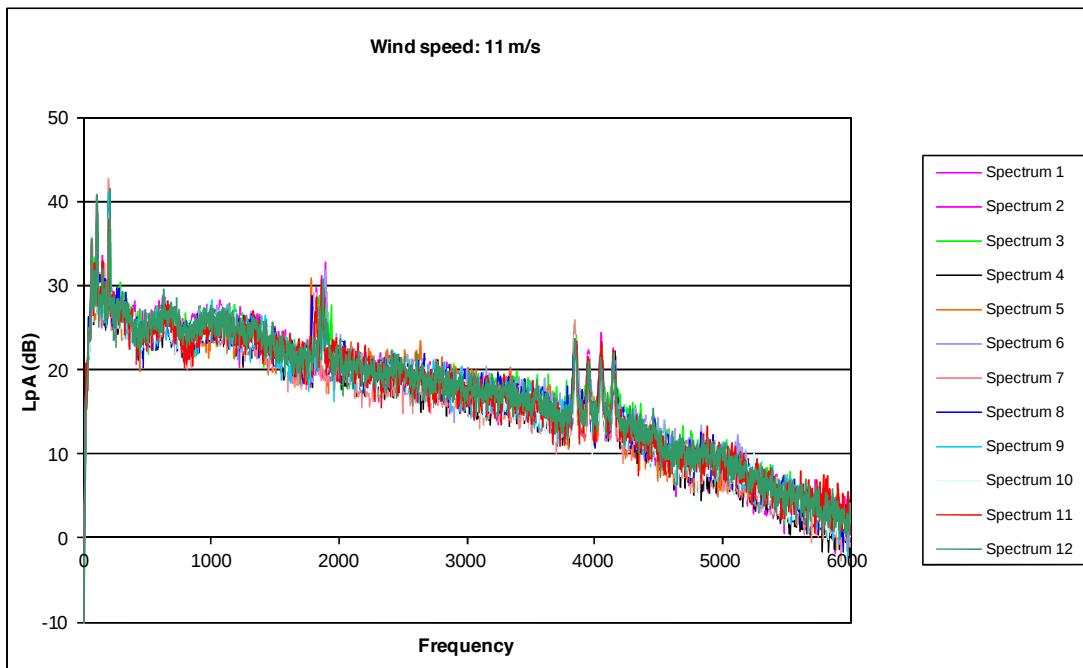
Graph Sheet 11: Tonality analysis at 10 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 10 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	68	66	66	106	68	68	108	108	108	66	66	68	
Lp, tone/dB re 20 uPa	40.4	40.7	40.0	39.0	410	415	42.0	39.8	40.6	411	411	39.3	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Lower frequency/dB re 20 uPa	18	16	16	56	18	18	58	58	58	16	16	18	
Upper frequency/dB re 20 uPa	118	116	116	156	118	118	158	158	158	116	116	118	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	23.5	24.0	24.2	27.9	26.1	23.8	27.1	27.0	27.3	24.9	23.9	23.9	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	38.7	39.2	39.4	43.1	413	39.0	42.3	42.2	42.5	40.1	39.1	39.1	
ΔLtn	1.7	1.5	0.6	-4.1	-0.3	2.5	-0.3	-2.3	-1.9	1.0	2.0	0.2	0.4
ΔLa	3.7	3.5	2.6	-2.1	1.7	4.5	1.7	-0.3	0.1	3.0	4.0	2.2	2.4



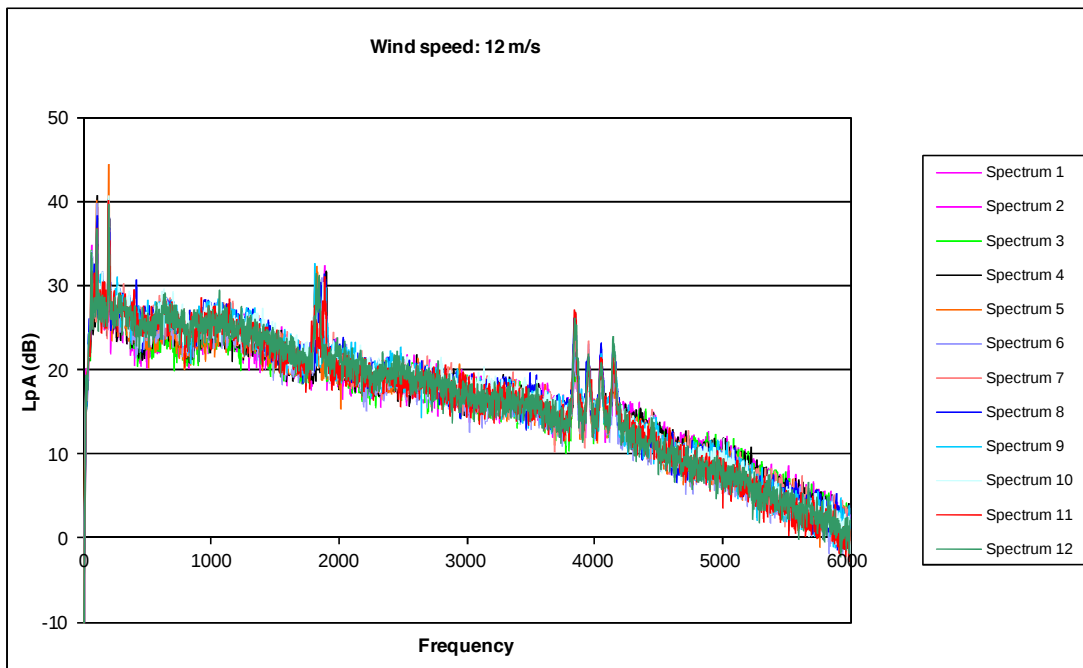
Graph Sheet 12: Tonality analysis at 11 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 11 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	200	200	212	200	206	200	198	198	208	198	200	210	
Lp, tone/dB re 20 uPa	42.3	417	43.4	419	42.2	419	44.5	44.6	43.6	418	418	44.1	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	
Lower frequency/dB re 20 uPa	148	148	160	148	154	148	146	146	156	146	148	158	
Upper frequency/dB re 20 uPa	252	252	264	252	258	252	250	250	260	250	252	262	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	27.7	28.3	28.1	28.1	27.9	28.2	28.3	28.7	27.8	28.2	28.6	27.7	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	43.1	43.7	43.5	43.5	43.3	43.6	43.7	44.1	43.2	43.6	44.0	43.1	
ΔLtn	-0.7	-1.9	-0.1	-1.6	-1.1	-1.7	0.8	0.5	0.5	-1.8	-2.2	1.0	-0.5
ΔLa	1.3	0.1	1.9	0.4	0.9	0.3	2.8	2.5	2.5	0.2	-0.2	3.0	1.5



Graph Sheet 13: Tonality analysis at 12 m/s

Linespacing (analysis bandwidth)	2.0 Hz	Vestas V112											
		Wind speed: 12 m/s											
Spectrum no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Avg
Frequency/Hz	198	200	200	208	200	206	200	206	198	200	208	200	
Lp, tone/dB re 20 uPa	42.8	40.6	43.2	39.3	44.7	40.8	39.0	38.6	42.5	419	42.8	416	
Critical bandwidth/dB re 20 uPa	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	
Lower frequency/dB re 20 uPa	146	148	148	156	148	154	148	154	146	148	156	148	
Upper frequency/dB re 20 uPa	250	252	252	260	252	258	252	258	250	252	260	252	
Lp, noise, avg/dB re 20 uPa	28.0	26.8	27.8	26.9	27.3	27.9	27.5	28.1	28.2	28.5	28.0	27.3	
10*log(Critical bandwidth/Analysis bandwidth)	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	
Lp, critical band/dB re 20 uPa	43.4	42.2	43.2	42.3	42.7	43.3	42.9	43.5	43.6	43.9	43.4	42.7	
ΔLtn	-0.5	-1.7	0.0	-2.9	2.1	-2.5	-3.9	-4.9	-1.1	-2.0	-0.5	-1.1	-1.2
ΔLa	1.5	0.3	2.0	-0.9	4.1	-0.5	-1.9	-2.9	0.9	0.0	1.5	0.9	0.8



Annex 1: Photo from the site

5th October:



7th October:



10th October:



Annex 2: Wind turbine specifications

Wind turbine details:	
• manufacturer;	Vestas Wind Systems A/S
• model number	V112-3.0MW
• serial number	40888
Operating details:	
• vertical or horizontal axis wind turbine	Horizontal
• upwind or downwind rotor	Upwind
• hub height	94 m
• horizontal distance from rotor centre to tower axis	6.0 m
• diameter of rotor	112 m
• tower type (lattice or tube)	Cylindrical
• passive stall. active stall. or pitch controlled turbine	Pitch control - (Mode 0)
• constant or variable speed	Variable speed
• rated power output	3075 kW
• control software version	OptiSpeed - (Mode 0)
Rotor details:	
• rotor control devices	Hydraulic
• presence of vortex generators. stall strips. serrated trailing edges	None
• blade type	Vestas 55m
• serial numbers	130011, 130012 and 130019
• number of blades	3
Gearbox details:	
• manufacturer	Rexroth
• gear type	GPV 570 D
• serial number	72802071999 VUI: 00010VHSZ5
• fixed-parallel-shaft or planetary gearbox	3 planetary stages + 1 helical
• Gear ratio	1:113.257
Generator details:	
• manufacturer	Vestas
• generator type	PM Generator
• serial number	626802 VUI: 00010L8724
• rated RPM	665 – 1540 rpm
Technical configuration	DMS 0024-0583

Annex 3: Power curve

(Data from air density 1.225 is used)

V112-3.0 MW GridStreamer, Mode 0. Power curves														
Wind speed [m/s]	Air density kg/m ³													
	1.225	0.95	0.975	1	1.025	1.05	1.075	1.1	1.125	1.15	1.175	1.2	1.25	1.275
3	26	11	12	13	15	16	17	19	20	22	23	25	27	29
3.5	73	45	48	50	53	55	58	60	63	65	68	70	75	78
4	133	92	95	99	103	107	110	114	118	121	125	129	136	140
4.5	207	150	155	161	166	171	176	181	187	192	197	202	213	218
5	302	223	230	237	244	251	259	266	273	280	287	294	309	316
5.5	416	312	321	331	340	350	359	369	378	388	397	407	426	435
6	554	418	431	443	455	468	480	493	505	517	530	542	567	579
6.5	717	544	560	576	591	607	623	638	654	670	686	701	733	749
7	907	691	711	730	750	769	789	809	828	848	867	887	926	946
7.5	1126	860	884	908	932	956	981	1005	1029	1053	1077	1102	1150	1174
8	1375	1053	1082	1112	1141	1170	1200	1229	1258	1287	1316	1346	1404	1433
8.5	1652	1270	1305	1340	1375	1410	1445	1480	1514	1549	1583	1618	1687	1721
9	1958	1510	1551	1592	1633	1674	1715	1755	1796	1837	1877	1917	1997	2037
9.5	2282	1774	1821	1868	1915	1963	2009	2055	2101	2148	2192	2237	2325	2368
10	2585	2044	2097	2149	2202	2254	2303	2353	2402	2451	2496	2541	2625	2666
10.5	2821	2314	2368	2423	2478	2532	2578	2624	2670	2716	2751	2786	2849	2877
11	2997	2571	2624	2678	2731	2784	2821	2858	2895	2932	2953	2975	3010	3023
11.5	3050	2790	2830	2870	2910	2950	2969	2988	3007	3027	3034	3042	3054	3059
12	3067	2943	2965	2987	3009	3030	3037	3044	3051	3059	3061	3064	3069	3071
12.5	3074	3024	3033	3042	3050	3059	3062	3065	3067	3070	3071	3073	3074	3075
13	3075	3055	3059	3063	3066	3070	3071	3072	3073	3074	3075	3075	3075	3075
13.5	3075	3070	3071	3072	3074	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
14	3075	3074	3074	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
14.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
15	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
15.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
16	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
16.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
17	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
17.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
18	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
18.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
19	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
19.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
20	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
20.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
21	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
21.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
22	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
22.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
23	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
23.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
24	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
24.5	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075
25	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075	3075



Annex 4: Instruments

(All days)

No.	Equipment	Make	Type
17L046	Wind Vane	Vector Instruments	W200P
17L047	Cup anemometer	Risø	P2546A
02L021	Calibrator	Brüel & Kjær	4231
14L002	Data acquisition card	NI	9233
06L053	½" Microphone	G.R.A.S.	40AE
09L033	Preamplifier	G.R.A.S.	26CF
10L013	Measurement software	DELTA	Wind Turbine 2.0



Bijlage 3

Notitie

Datum	3 oktober 2012
Aan	
Van	Pondera Consult
Betreft	Verdieping slagschaduw op kantoren en bedrijven ten gevolge van de plaatsing van een windturbine op de AWZI Kralingseveer
Projectnummer	712003

1. Inleiding

Pondera Services heeft een onderzoek naar slagschaduw en geluid uitgevoerd voor de plaatsing van een windturbine op de AWZI Kralingseveer te Capelle aan den IJssel¹. De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in een ruimtelijke onderbouwing voor de windturbine met het doel de turbine in te passen in het ontwerp van de actualisering van het bestemmingsplan "Rivium". De onderhavige notitie is bedoeld als nadere verdiepingsslag ten behoeve van slagschaduw bij kantoren en bedrijven, aanvullend op het eerdere onderzoek naar slagschaduw. Deze notitie maakt als bijlage onderdeel uit van de 'goede ruimtelijke onderbouwing' voor de windturbine op de AWZI Kralingseveer².

Deze verdiepingsslag bestaat uit een theoretisch benadering om verder inzicht te geven in de haalbaarheid van de windturbine ten aanzien van slagschaduw bij kantoren en bedrijven. Deze notitie gaat alleen in op de maximale variant van de te plaatsen windturbine (worst case benadering), namelijk de Vestas V112 windturbine, bekeken vanuit de meest noordelijke en zuidelijke positie waar plaatsing van de windturbine mogelijk is. Het uiteindelijke type turbine en de exacte positie daarvan dienen nog bepaald te worden. Ten behoeve van de aanvraag om omgevingsvergunning dienen de uiteindelijke te kiezen turbine en positie opnieuw voor onder andere slagschaduw doorgerekend te worden. Aan de hand van de uitkomsten daarvan kunnen de uiteindelijke maatregelen bepaald worden.

Leeswijzer

¹ "Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw voor de windturbine op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel", Pondera Services, 1 oktober 2012.

² "Goede ruimtelijke onderbouwing", Windturbine AWZI Kralingseveer, Gemeente Capelle aan den IJssel", Pondera Consult, 3 oktober 2012.

Deze notitie is opgebouwd uit een aantal genummerde paragrafen. Paragraaf 1 geeft een inleiding op deze notitie. Paragraaf 2 beschrijft het wettelijk kader rondom slagschaduw in het algemeen en bij kantoren en bedrijven in het bijzonder. Paragraaf 3 geeft de resultaten weer van de filtering van de werktijden op de resultaten uit het rapport slagschaduw, met een korte beschouwing op de effecten. Paragraaf 4 gaat vervolgens dieper in op slagschaduw bij kantoren en bedrijven, naar verschillende te onderscheiden deelgebieden en meetpunten en geeft de nodige nuanceringen bij de resultaten. Paragraaf 5 geeft ten slotte bondig de conclusies weer uit deze notitie.

Als bijlage is de figuur uit het rapport slagschaduw opgenomen waarop alle meetpunten staan weergegeven. Op deze figuur staan ook globaal de in deze notitie onderscheiden deelgebieden aangegeven.

2. Wettelijk kader

Een windturbine is een activiteit die valt onder het Activiteitenbesluit³. Artikel 3.14 onder 4 van het Activiteitenbesluit zegt het volgende over slagschaduw:

'bij het in werking hebben van een windturbine worden ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen toegepast.' In deze ministeriële regeling⁴ is in artikel 3.12 voorgeschreven dat *'ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering de windturbine is voorzien van een automatische stilstand voorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag⁵ slagschaduw kan optreden en voor zover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwageningen bevinden.'*

Artikel 1.1 van het Activiteitenbesluit geeft aan dat onder 'gevoelige objecten' 'gevoelige gebouwen en gevoelige terreinen' moet worden verstaan. Het Activiteitenbesluit verwijst vervolgens naar de begrippen 'gevoelige gebouwen' en 'gevoelige terreinen' zoals die worden gebruikt in artikel 1 de Wet geluidhinder. Volgens de Wet geluidhinder zijn gevoelige gebouwen woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven, met uitzondering van die gebouwen behorende bij de betreffende inrichting. Geluidgevoelige terreinen zijn

³ Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

⁴ Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

⁵ Deze norm voor gevoelige objecten is in het onderzoek naar slagschaduw vertaald naar een norm van maximaal 6 uur slagschaduw op jaarbasis. Deze aanpak is beproefd bij de Raad van State (zaaknummer 201100875/1/R2, 8 februari 2012 met betrekking tot rijksinpassingsplan en vergunningen Windturbinepark Noordoostpolder). Het aanhouden van een norm van maximaal 6 uur per jaar is een stringenter (worst case) toepassing van de norm in het Activiteitenbesluit maar maakt het toetsingskader duidelijker.

standplaatsen voor woonwagens en ligplaatsen voor woonschepen, met uitzondering van die gebouwen behorende bij het betreffende terrein.

Kantoren en bedrijven zijn op basis van het Activiteitenbesluit geen gevoelige gebouwen waar normen voor gelden op het gebied van slagschaduw. Ter voldoening aan een 'goede ruimtelijke ordening' is wel de slagschaduw op kantoorgebouwen en bedrijven berekend. Personen die in een kantoorgebouw de hele dag bij een raam zitten te werken, met name achter een beeldscherm, kunnen enige hinder van slagschaduw ondervinden bij hun werk, waarbij de kanttekening moet worden geplaatst dat bij (in)directe zon in praktijk altijd zonwering wordt toegepast bij beeldschermwerk. Omdat er geen sprake is van een cijfermatige normstelling voor kantoren en bedrijven wordt in deze notitie in beschrijvende zin een verdiepingsslag gemaakt voor slagschaduw op kantoren en bedrijven.

Potentiële hinder en werkelijke hinder

Er wordt in deze notitie gesproken over potentiële hinder: dit is de op basis van een rekenmodel berekende hinder. Of er in werkelijkheid sprake is van hinder is afhankelijk van meerdere factoren, waaronder de persoonlijke beleving. Met deze laatste factor kan in deze notitie geen rekening worden gehouden omdat de praktijk dit zal uitwijzen. Wanneer dus sprake is van 'hinder' gaat dit altijd om potentiële (rekeningkundige) hinder, tenzij anders is aangegeven.

3. Filtering werktijden

Het 'reguliere' rekenmodel voor de berekening van slagschaduw houdt geen rekening met werktijden. Om een realistischer beeld te krijgen van de potentiële hinder van slagschaduw op kantoren en bedrijven heeft een filtering op basis van werktijden plaatsgevonden van de rekenresultaten uit het rapport slagschaduw voor de Vestas V112 windturbine op de meest noordelijke positie en meest zuidelijke positie. Voor werktijden is de periode van 8.30 tot en met 17.30 uur gehanteerd. De gegevens zijn niet gecorrigeerd naar een werkweek. Dit laatste zelfs zou inhouden dat de potentiële hinderduur (in aantal uren per jaar) bij kantoren gemiddeld 28% lager ligt dan de waarden in de onderstaande tabellen.

Onderstaande tabellen geven de gecorrigeerde waarden weer voor werktijden op de verschillende meetpunten die ook in het rapport slagschaduw zijn gehanteerd. De ligging van de meetpunten staan weergegeven op de figuur in de bijlage van deze notitie.

Tabel 1: Gecorrigeerde waarden (naar werktijden) V112 noord

Nr.	Bedrijfspan	Verwachte hinderduur uu:mm (resultaten uit onderzoek) per jaar	Gecorrigeerde hinderduur naar dagelijkse werktijden (8:30 – 17:30 uur) per jaar
		V112 NOORD	
A	Rivium Promenade, zijde Maas	18:34	-
D	Rivium Promenade, zijde Maas	29:12	-
G	Rivium Boulevard	32:11	-
J	Rivium Promenade, zijde AWZI	31:51	-
L	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	<u>47:45</u>	<u>8:00</u>
M	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	<u>39:24</u>	<u>25:17</u>
O	Rivium 3 ^e straat	39:44	39:44
P	Rivium 3 ^e straat	21:38	21:38
R	Rivium 1 ^e straat	17:30	17:30
T	Rivium 1 ^e straat	13:09	13:09
W	Rivium 1 ^e straat, bij A16	18:00	18:00
Z	Rivium 1 ^e straat, bij A16	13:09	13:09
AC	Rivium 1 ^e straat, bij A16	8:42	8:42
AF	Rivium Quadrant, bij A16	5:41	-
AI	Rivium Quadrant, bij A16	3:40	-
AL	Autolettestraat	13:19	13:19
AM	Autolettestraat	<u>21:42</u>	<u>17:00</u>
AO	Autolettestraat	<u>28:36</u>	<u>18:36</u>
AQ	Autolettestraat, hoek Toepad	<u>66:50</u>	<u>20:56</u>
AR	Autolettestraat, hoek Toepad	50:49	-
AS	Autolettestraat, hoek Toepad	40:02	-
AT	Rivium Westlaan	25:28	25:28

~~Doorgestreept~~ en – (streepje) = resultaten die in het rapport slagschaduw al zijn ‘weggestreept’ omdat deze volledig buiten werktijd vallen of onder de woningnorm van 6 uur potentiële schaduwduur per jaar blijven | Onderstreept = resultaten die door filtering kantoortijden lager zijn geworden.

Tabel 2: Gecorrigeerde waarden (naar werktijden) V112 zuid

Nr.	Bedrijfspan	Verwachte hinderduur uu:mm (resultaten uit onderzoek) per jaar	Gecorrigeerde hinderduur naar dagelijkse werktijden (8:30 – 17:30 uur) per jaar
		V112 ZUID	
A	Rivium Promenade, zijde Maas	45:05	-
D	Rivium Promenade, zijde Maas	39:50	-
G	Rivium Boulevard	<u>24:25</u>	<u>14:16</u>
J	Rivium Promenade, zijde AWZI	<u>61:22</u>	<u>21:50</u>
L	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	<u>60:01</u>	<u>53:28</u>
M	Rivium 3 ^e 4 ^e straat	31:35	31:35
O	Rivium 3 ^e straat	31:23	31:23
P	Rivium 3 ^e straat	20:02	20:02
R	Rivium 1 ^e straat	11:30	11:30
T	Rivium 1 ^e straat	7:04	7:04
W	Rivium 1 ^e straat, bij A16	10:59	10:59
Z	Rivium 1 ^e straat, bij A16	8:23	8:23
AG	Rivium 1^e straat, bij A16	5:07	-
AF	Rivium Quadrant, bij A16	2:49	-
AI	Rivium Quadrant, bij A16	1:08	-
AL	Autolettestraat	9:34	9:34
AM	Autolettestraat	<u>14:09</u>	<u>14:03</u>
AO	Autolettestraat	<u>16:54</u>	<u>15:57</u>
AQ	Autolettestraat, hoek Toepad	<u>30:54</u>	<u>22:38</u>
AR	Autolettestraat, hoek Toepad	<u>24:19</u>	<u>4:48</u>
AS	Autolettestraat, hoek Toepad	19:39	-
AT	Rivium Westlaan	16:11	16:11

Doorgestreept en – (streepje) = resultaten die in het rapport slagschaduw al zijn ‘weggestreept’ omdat deze volledig buiten werktijd vallen of onder de woningnorm van 6 uur potentiële schaduwduur per jaar blijven |

Onderstreept = resultaten die door filtering kantoortijden lager zijn geworden.

Effecten filtering werktijden

De filtering van werktijden laat ten aanzien van slagschaduw globaal drie te onderscheiden gebieden rond het plangebied zien waarop in paragraaf 4 voor elk apart nader wordt ingegaan.

De potentieel meeste hinder van de windturbine wordt ondervonden door de kantoren en bedrijven aan de oost- en westzijde van het plangebied. Deze kantoren en bedrijven zijn het dichtst bij de windturbine gelegen. De filtering of correctie op basis van de werktijden zorgt overigens voor de afname van die potentiële schaduwhinder.

Aan de westzijde van het plangebied, globaal rond de meetpunten (zie tabel 1 en 2) AM, AO, AQ en AR (Autolettestraat), is sprake van een ochtendzon, waarbij de potentiële schaduwhinder ligt rond de aanvang van de werktijden.

Aan de oostzijde, globaal rond de meetpunten G, J, L en M (hoek Rivium Boulevard / Rivium Promenade), is sprake van zonneschijn aan het eind van de dag.

De filtering van de werktijden heeft aan de noordzijde van het plangebied (Rivium 1^e straat) geen effect omdat de potentiële schaduwhinder hier veroorzaakt wordt door de in het zuiden staande zon op het midden van de dag.

4. Nadere beschouwing

Nuancering van de rekenresultaten

Voordat nader ingegaan wordt op de gecorrigeerde rekenresultaten per te onderscheiden gebied dienen de nodige nuances aangebracht te worden bij de berekende en gecorrigeerde waarden. De resultaten zijn gebaseerd op een absoluut worst case scenario. De potentieel op te treden hinder is echter kleiner dan berekend, omdat

de potentiële hinder op bedrijven en kantoren berekend is er van uitgaande dat gevels van de panden over 8 meter breedte en 5 meter hoogte volledig bestaan uit glas. In werkelijkheid bestaat niet meer dan de helft⁶ van de aanwezige kantoorgevels uit glas waardoor de resultaten potentiële schaduwhinder minstens gehalveerd kunnen worden;

er geen rekening is gehouden met pauzes, weekenden, feestdagen en vakantieperioden.

De werkelijk op te treden schaduwhinder is daarnaast mede afhankelijk van:

de uiteindelijke positionering en dimensionering van de windturbine. De ingevoerde Vestas V112 turbine is de maximale variant qua dimensionering;
het eventuele voordeel dat de toe te passen stilstand voorziening voor slagschaduw op woningen oplevert voor kantoren⁷;
de aanwezigheid (en het gebruik) van zonwerende voorzieningen op kantoren en bedrijfspanden;
de werkelijke hoeveelheid en momenten zonneschijn.

Onderscheid noordelijke of zuidelijke situering windturbine

De potentiële hinderduur van beide uiterste positioneringen (noordelijk en zuidelijk) van de windturbine laten geen nadrukkelijke voorkeur voor één van beide posities naar voren komen. De noordelijke positie van de turbine heeft qua slagschaduw een positief effect op de oostelijk gelegen kantoorpanden. De zuidelijke positie van de turbine heeft juist

⁶ Dit is een conservatieve inschatting van de werkelijke situatie aan de noord- en oostzijde van het plangebied op basis van foto's en een globale inventarisatie in het plangebied. Voor de bedrijven aan de westzijde van het plangebied geldt dat het autoshowrooms zijn, waardoor er wel sprake is van (bijna) volledig glas.

⁷ Als hier sprake van is is het effect naar verwachting minimaal. In de berekening van potentiële schaduwhinder op de woningen is al rekening is gehouden met eventuele afschermende werking door bedrijfspanden.

een positief effect op de noordelijk gelegen kantoren en in mindere mate op de oostelijk gelegen bedrijven. De uiteindelijke positionering van de turbine wordt bepaald door de concrete inmeting en de gedetailleerde ligging van leidingen in het plangebied. In deze notitie wordt dan ook niet nader op de specifieke positionering ingegaan.

Potentiële schaduwhinder bedrijven westzijde plangebied

Aan de westzijde van het plangebied, aan de Autolettestraat, zijn geen grootschalige kantoren gelegen, maar een aantal autobedrijven met showrooms en bijbehorende garagevoorzieningen. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw ter plaatse varieert tussen de (afgerond) 5 en 22 uur op jaarbasis. In een autoshowroom staan auto's opgesteld. Auto's ondervinden uiteraard geen schaduwhinder. Autoshowrooms zijn over het algemeen niet uitgerust met zonwering, omdat dat de zichtbaarheid van de opgestelde auto's vermindert. Maar, er zal over het algemeen ook geen sprake zijn van personen die een groot deel van de dag achter een bureau direct achter het raam zitten te werken. In de praktijk wordt er daarom voor de bedrijven aan de westzijde van het plangebied geen werkelijke hinder verwacht.

Potentiële schaduwhinder kantoren noordzijde plangebied

Aan de noordzijde van het plangebied zijn grootschalige kantoorgebouwen gelegen. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw varieert ter plaatse tussen de (afgerond) 7 en 18 uur. De panden ondervinden potentiële slagschaduw wanneer de zon op zijn hoogst in het zuiden staat. De kantoren zijn allen voorzien van zonwering⁸. Omdat de momenten dat potentiële schaduwhinder ondervonden wordt, overeen komt met de momenten dat de zon pal op de panden staat, mag er van uitgegaan worden dat de zonwering dicht is, wanneer er personen direct aan het raam aan het werk zijn. Aangenomen mag worden dat er daardoor minimale of geen hinder te verwachten is.

Potentiële schaduwhinder kantoren oostzijde plangebied

Aan de oostzijde van het plangebied zijn kantoren gelegen. De potentiële schaduwhinder is hier het hoogste, waardoor dit gebied de meeste aandacht vraagt. De gecorrigeerde potentiële slagschaduw ligt er ter plaatse tussen de (afgerond) 8 en 53 uur op jaarbasis. Op basis van een globale veldinventarisatie is geconstateerd dat ook deze kantoren voorzien zijn van zonwering waardoor de potentiële schaduwhinder tot een minimum beperkt blijft bij gebruik van deze zonwering. Verwacht wordt dat er een minimale tot aanvaardbare hinder aan de oostzijde van het plangebied optreedt.

Stilstand voorziening

Mocht er in praktijk toch sprake zijn van onaanvaardbare hinder dan kan, naast het gebruik van de aanwezige zonwerende voorzieningen, de hinder beperkt worden door middel van de toepassing van een stilstand voorziening voor kantoren en bedrijven, die in overleg met gebruikers kan worden toegepast. Deze stilstand voorziening is gezien de

⁸ Gebaseerd op een globale veldinventarisatie.

potentiële schaduwhinder en de nodige nuanceringen die er bij de resultaten te maken zijn financieel haalbaar. Hierbij wordt verwezen naar onderstaande vingeroefening⁹.

Vingeroefening opbrengstverlies stilstand voorziening

De Vestas V112 is een 3 MW turbine. Het is gangbaar om de hoeveelheid tijd die een turbine draait terug te rekenen naar zogenaamde 'vollasturen'. Het aantal vollasturen hangt af van de combinatie van locatie en turbine. Het aantal vollasturen voor de huidige generatie turbines ligt gemiddeld op ca. 2.200 (afhankelijk van ligging en hoogte turbine). Gemiddeld levert 1 MW windvermogen dus $1 \text{ MW} \times 2.200 \text{ uur} = 2.200 \text{ MWh}$ op. Voor 3 MW betekent dit $3 \times 2.200 \text{ uur}$ is 6.600 MWh op jaarbasis.

Bij wijze van voorbeeld: Gemiddeld draait een windturbine op 25% van zijn vollasturen. Een stilstand van 100 uur per jaar betekent een opbrengstverlies van $100 \times 3 \times 0,25 = 75 \text{ MWh}$. 75 MWh is een opbrengstverlies van 1,1 % en dit is een zeer beperkt verlies in opbrengst.

5. Conclusie

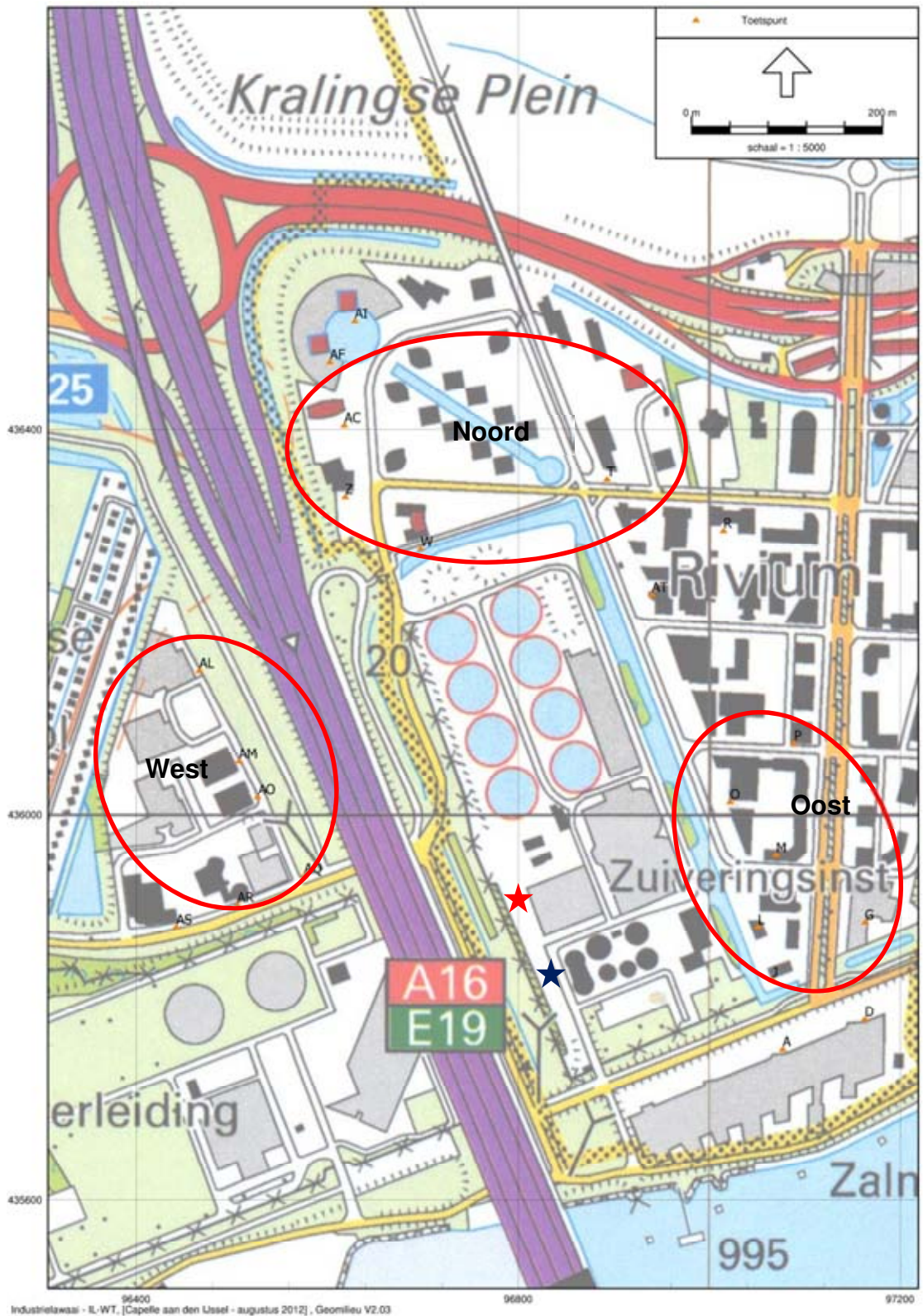
Een nadere analyse van potentiële slagschaduw op kantoren en bedrijven levert het inzicht op dat:

- een aanzienlijk deel van potentiële slagschaduwhinder buiten werktijden valt
- er per te onderscheiden meetpunt/deelgebied verschillen zijn;
- in de gebieden met potentiële slagschaduw de panden nu al voorzien zijn van zonwering;
- er voor het overige sprake is van autoshowrooms, waar gezien de aard van de bedrijfsactiviteit geen werkelijke hinder wordt verwacht;
- de eventuele maatregelen, zoals het toepassen van zonwering en een stilstand voorziening in overleg met de bedrijfs-/kantoorgebruikers, de mogelijke slagschaduwhinder gedeeltelijk en/of geheel zullen wegnemen;
- het eventueel toepassen van een stilstand voorziening bedrijfseconomisch haalbaar is.

⁹ Gegevens op basis van expert judgement en gegevens www.windenergie.nl.

Bijlage:

Figuur ligging meetpunten met globale aanduiding van de te onderscheiden aandachtsgebieden.



★ noordelijke positionering windturbine

★ zuidelijke positionering windturbine

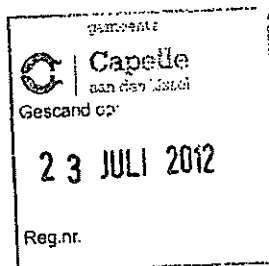
Bijlage 4



Gemeente Rotterdam

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam

Gemeente Capelle aan den IJssel
t.a.v. de heer L. Verschoor
Postbus 70
2900 AB CAPELLE AAN DEN IJSSEL



Bezoekadres: Ceintuurbaan 213b; 3051 KC; Rotterdam

Factuuradres: Gemeentewerken Rotterdam
Afdeling Financiën (BOOR)
Postbus 6633; 3002 AP Rotterdam

Contactpersoon: mw. dr. A.V. Schoonhoven

Telefoon: (010) 489 8515

Fax: (010) 489 8531

E-mail: av.schoonhoven@rotterdam.nl

Ons kenmerk: U2012/21055

Betreft: archeologisch advies 2012089,
Windturbines AWZI Kralingseveer, Capelle
aan den IJssel

Datum: 20 JUL 2012

Geachte heer Verschoor,

Het Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR) heeft op uw verzoek het plan tot de plaatsing van een of twee windturbines op het AWZI terrein te Capelle aan den IJssel, Kralingseveer beoordeeld op het aspect archeologie.

Advies BOOR

Het BOOR ziet naar aanleiding van de voorgelegde plannen geen reden tot archeologisch (voor-)onderzoek op de planlocatie en adviseert de gemeente dan ook om af te zien van een dergelijk onderzoek. De locatie kan voor de voorgenomen ontwikkeling worden vrijgegeven zonder archeologische bemoeienis. Het BOOR benadrukt dat er bij de plaatsing van de windturbine(s) altijd rekening dient te worden gehouden met zogenaamde toevalsvondsten. Hiervan dient men op basis van de Monumentenwet 1988 het bevoegd gezag - de gemeente Capelle aan den IJssel - te informeren.

Onderbouwing advies

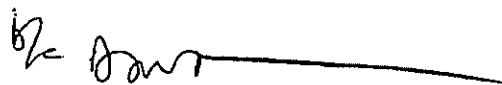
Het plangebied maakt deel uit van een archeologisch kansrijk gebied. Op de Archeologische Waarden- en Beleidskaart Capelle aan den IJssel (AWK) wordt aan de locatie een redelijk hoge archeologische verwachting toegekend. Conform het (ontwerp-) bestemmingsplan Rivium geldt voor de locatie een bouwregeling en een omgevingsvergunning voor bouw- en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan 2 meter beneden NAP en die tevens een oppervlakte beslaan van meer dan 200 vierkante meter.

Ten behoeve van de plaatsing van de windturbine(s) wordt (per turbine) een betonnen fundering van 18 meter in doorsnede geplaatst. De fundering heeft een diepte van 2 meter onder het maaiveld en blijft daarmee binnen de marge van toegestane ontgravingsdiepte van 2 meter beneden NAP (het maaiveld ligt ter plaatse op circa 3,5 meter boven NAP). De constructie wordt gefundeerd op een aantal heipalen (afmeting 0,5 meter doorsnede bij 30 meter lang) die geplaatst worden op de cirkelvormige contour van de fundering. Het geheel wordt omsloten door een damwand. Aangezien het terrein binnen de contour van de fundering niet wordt onderheid blijft dit terrein onverstoord, evenals eventueel aanwezige vindplaatsen in de ondergrond. In verband hiermee acht het BOOR een archeologisch vooronderzoek in het kader van dit bouwplan derhalve niet noodzakelijk.

Mochten er in het plan wijzigingen optreden, specifiek een verdichting van het palenplan, dan dient het plan opnieuw te worden beoordeeld.

Met een vriendelijke groet,
hoogachtend,

DE ALGEMEEN DIRECTEUR VAN GEMEENTEWERKEN
(voor deze)



drs. A. Carmiggelt
hoofd BOOR

Bijlage 5



Pondera Consult b.v.
de heer E. Arends
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov)

ons kenmerk 12-507/12.03521/HeiPr
datum 12 juli 2012
onderwerp Ecologische effecten windturbine Capelle aan den IJssel

aantal blz. 4

Geachte heer Arends,

U heeft ons verzocht in een verkennende notitie te beschrijven wat de ecologische effecten kunnen zijn van een windturbine op de locatie van de afvalwaterzuivering in Capelle aan den IJssel, langs de A16. Hieronder gaan wij kort in op mogelijke effecten van de geplande windturbine op Natura 2000-gebieden, op beschermde soorten flora en fauna en op de Ecologische Hoofdstructuur.

Deze notitie is te beschouwen als een verkenningdocument. Voor de aanvraag van eventuele vergunningen en of ontheffingen is een meer inhoudelijke Natuurtoets nodig, waarin de resultaten van veldonderzoek en of een analyse van (extern op te vragen) gegevens worden verwerkt en de effecten van de windturbine op natuur worden getoetst aan de natuurwetgeving.

Uitgangspunten

Voorliggende notitie is gebaseerd op bestaande informatie over voorkomen van vogels, vleermuizen en andere beschermde soorten in het plangebied en deskundigenoordeel. Er zijn geen externe gegevens opgevraagd. Uitgangspunt is dat op het terrein van de afvalwaterzuivering langs de A16 in Capelle aan den IJssel één windturbine wordt ontwikkeld met een ashoogte van 100 tot 135 m en een rotordiameter van 100 tot 127 m. U heeft ons voorzien van een kaart met de indicatieve locatie van de windturbine.

Natuurbeschermingswet

Op ruime afstand (meer dan 7 kilometer) van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden 'Boezems Kinderdijk' en 'Oude Maas'. Als het plan/project negatieve effecten heeft op deze gebieden is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: 'Nbwet') vereist. Ook kunnen maatregelen nodig zijn om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren.



Het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk is aangewezen voor de Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis, voor de broedvogelsoorten purperreiger, porseleinhoen, zwarte stern en snor en voor niet-broedvogelsoorten smient, krakeend en slobbeend. Omdat het windpark (ver) buiten het Natura 2000-gebied Biesbosch ligt, zijn op voorhand effecten op de soorten die sterk aan habitats in het Natura 2000-gebied zijn gebonden (noordse woelmuis, porseleinhoen, zwarte stern, snor, krakeend en slobbeend) uitgesloten. Purperreiger en smient kunnen op grotere afstand buiten het Natura 2000-gebied foerageren en in theorie in of nabij het plangebied worden aangetroffen. De ruime omgeving van het plangebied is vanwege het sterk stedelijke karakter echter ongeschikt als foerageergebied voor purperreiger en smient. Het is daarom ook op voorhand uitgesloten dat de geplande windturbine een effect heeft op purperreiger en smient.

Het Natura 2000-gebied de Oude Maas is aangewezen voor enkele habitattypen opgenomen in bijlage I van de Habitatrichtlijn en bever en noordse woelmuis, beide opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn. Het is op voorhand uitgesloten dat een windturbine op meer dan 8,5 km van het Natura 2000-gebied een effect heeft op beschermde habitattypen en -soorten. De ingreep vindt ver buiten het Natura 200-gebied plaats en heeft geen ruimtebeslag in het gebied en vanwege de grote afstand treden effecten als gevolg van bijvoorbeeld emissie van schadelijke stoffen in de aanlegfase niet op.

Op grond van de in deze notitie gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van de ingreep op de instandhoudingsdoelen van het Boezems Kinderdijk en Oude Maas uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of leefgebieden of significante verstoring van aangewezen soorten wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag. De conclusie van Bureau Waardenburg heeft geen rechtskracht.

Flora- en faunawet

Als gevolg van de plaatsing van de turbine gaat mogelijk over een beperkte oppervlakte habitat voor planten en dieren verloren. Hierbij zouden beschermde soorten betrokken kunnen zijn. In de omgeving van de te plaatsen turbine wordt het habitat van mindere kwaliteit. Hierdoor zouden dieren blijvend verstoord kunnen worden; in het bijzonder vogels.

De turbine wordt op een afvalwaterzuivering geplaatst direct naast de snelweg A16 in een sterk verstedelijkte omgeving. Naar verwachting vormt de planlocatie geen geschikt (leef)gebied voor beschermde soorten flora en fauna. De aanleg van de windturbine kan leiden tot een beperkt verlies van leefgebied en vernietiging van verblijfplaatsen van soorten van Tabel I (Flora- en faunawet) zoals mol en konijn. Voor soorten van Tabel I geldt een algehele vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. De ingreep heeft geen invloed op de gunstige staat van instandhouding van de genoemde soorten vanwege het zeer beperkte effect. Er wordt niet verwacht dat tijdens de aanleg van de windturbine overtredingen van



verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet plaatsvinden. Een beknopt vooronderzoek in het kader van de Flora- en faunawet zal dit moeten bevestigen.

Als gevolg van de exploitatie van de windturbine kunnen onder vogels en vleermuizen slachtoffers vallen. Op basis van bestaande kennis van effecten van windturbines op vogels en vleermuizen en deskundigenoordeel is te verwachten dat op deze locatie jaarlijks hooguit enkele tientallen vogels en vleermuizen omkomen als gevolg van aanvaring met de geplande turbine.

Voor de meeste broedvogels op de planlocatie en in de omgeving geldt dat uitsluitend overdag gevoerageerd wordt, wanneer de windturbine goed zichtbaar is en doorgaans weinig aanvaringen plaatsvinden. Daarnaast zijn broedvogels bekend met de lokale situatie hetgeen het aanvaringsrisico verder vermindert. Er worden daarom voor broedvogels geen knelpunten verwacht waar het gaat om aanvaringsrisico's.

Voor aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels geldt dat het vooral zal gaan om soorten die talrijk zijn in stedelijke gebied, zoals wilde eend, duiven, meeuwen, spreeuw en kraaiachtigen. Omdat het aantal vogelslachtoffers van de geplande windturbine beperkt zal zijn en meerdere soorten betreft, heeft dit geen negatieve invloed op de gunstige staat van instandhouding van betrokken populaties.

Op basis van de huidige informatie kan het risico op het overtreden van het verbod op het doden en verwonden van vleermuizen (artikel 9 Flora- en faunawet) niet worden uitgesloten. Het is mogelijk dat de waterzuivering een aantrekkende werking heeft op insecten en daarmee op foeragerende vleermuizen, met name soorten van lokale populaties die in perioden met weinig natuurlijk voedselaanbod de waterzuivering opzoeken als foerageergebied. Omdat het gebied niet als migratiegebied wordt beoordeeld worden alleen een lokaal of beperkt regionaal effect verwacht. Om de omvang van dat effect in te kunnen schatten is meer informatie nodig over foerageeractiviteit en gedrag op de afvalwaterzuivering en de direct aangrenzende gebieden.

Er is geen risico op een overtreding op het verbod op vernietigen van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen (art. 11 Flora- en faunawet).

Ecologische Hoofdstructuur

Door de Provincie Zuid-Holland is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) uitgewerkt. Nabij de planlocatie ligt op meer dan 350 m de Nieuwe Maas en op meer dan 800 m het gebied De Esch die beiden onderdeel vormen van de EHS.

De planlocaties van de windturbine bevindt zich ruim buiten de EHS. Ook vormt de planlocatie geen belangrijk leefgebied of verbindingszone voor soorten van de nabijgelegen EHS. Emissie van schadelijke stoffen gedurende de aanlegfase zal zeer beperkt of afwezig zijn. In de aanlegfase wordt er geen open water gedempt. Er is daarom geen sprake van



veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. De EHS zal daarom geen nadelige effecten ondervinden. De planlocatie van de windturbine ligt niet op belangrijke routes van vogels waar de nabijgelegen EHS leefgebied voor vormt. Sterfte van vogels in de gebruiksfase zal daarom geen nadelige invloed op de natuurwaarden van de EHS hebben.

Effecten op het functioneren van de EHS zijn niet te verwachten. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast.

Met vriendelijke groet,
Bureau Waardenburg bv

Hein Prinsen
Projectleider vogelecologie

ERRATUM

Op pagina 3 van de notitie “Ecologische effecten windturbine Capelle aan den IJssel” (Bureau Waardenburg, 12 juli 2012) staat in de 6^e alinea vermeld ‘*Nabij de planlocatie ligt op meer dan 350 m de Nieuwe Maas...*’, dit moet zijn ‘*Nabij de planlocatie ligt op ongeveer 240 m...*’.

Notitie

Datum	10 april 2013
Aan	HVC
Van	Paul Janssen, Eric Arends
Betreft	Aanvulling GRO t.b.v. vergroten windturbine bestemming
Projectnummer	712003

1. Inleiding

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) onderzoekt samen met HVC de mogelijkheid tot het oprichten van een windturbine op het terrein van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) Kralingseveer in het Rivium gebied van gemeente Capelle aan den IJssel. Daartoe is in het ontwerpbestemmingsplan Rivium een plangebied opgenomen als mogelijke locatie voor de windturbine. Dit plangebied is tot stand gekomen op basis van een zorgvuldige keuze van HHSK en HVC.

Aanpassing plangebied

Het plangebied aan de westzijde van het terrein van de awzi is o.a. gekozen omdat er sprake is van een "minimum" aan kabels/leidingen en bedrijfsonderdelen. In de nabije ondergrond liggen echter vijf persleidingen die het afvalwater van de diverse rioolgemalen in Capelle a/d IJssel en Rotterdam transporteren naar de awzi. Deze leidingen, van groot belang voor het functioneren van de awzi, liggen ongeveer 1,5 meter onder het maaiveld. Op 21 december 2012 is één van deze leidingen ernstig lek geraakt. Door het prompt en adequaat inzetten van personeel en (groot) materiaal is de lekkage gerepareerd en een calamiteit voorkomen. Uit onderzoek bleek dat de persleiding waarschijnlijk door trillingen uit een aansluitconstructie los is gekomen, waardoor rioolwater naar buiten kon stromen.

HHSK heeft met HVC als gevolg van dit incident het plangebied t.b.v. de windturbine nogmaals bekeken en is tot de conclusie gekomen dat het raadzaam is om het plangebied aan te passen en te vergroten in noordelijke richting. De vergroting heeft een afmeting van circa 100 x 30 meter (zie bijlage 1). Deze vergroting levert een extra keuzemogelijkheid op voor de toekomstige plaats van de windturbine en houdt meer afstand tot de betreffende ondergrondse leidingen. Tevens heeft deze vergroting tot gevolg dat naar verwachting minder hinder voor de hondenverenigingen tijdens de bouw

en exploitatie zal optreden en een betere bereikbaarheid van de windturbine wordt gerealiseerd.

De uiteindelijke plaats van de windturbine wordt bepaald door HHSK/HVC in samenspraak met en op advies van de leverancier van de windturbine en een bureau gespecialiseerd op het vlak van civieltechnische werkzaamheden.

Opzet memo

Om te komen tot de gevraagde aanpassing van het ontwerp-bestemmingsplan is in dit memo een inhoudelijke onderbouwing van de aanpassing opgenomen, rekening houdend met de huidige wet- en regelgeving. Deze onderbouwing volgt een gelijke opzet als de 'goede ruimtelijke onderbouwing' (GRO) die reeds voor de bestemmingsplanwijziging is opgesteld. De verschillende milieu- en omgevingsaspecten worden doorlopen, waarbij telkens wordt aangegeven of en zo ja, welke veranderingen in effecten er optreden door het vergroten van het gebied.

2. Milieuaspecten

De globale locatiebeschrijving, vigerend beleid en onderbouwing van de locatiekeuze verandert niet door het uitbreiden van het plangebied. De locatie wijzigt immers niet significant. Wel kunnen de effecten op specifieke milieuaspecten wijzigen.

Bodemkwaliteit

Het uitbreiden van het plangebied blijft binnen het bedrijventerrein Rivium, waarvoor door Syncera een bodemkwaliteitskaart is opgesteld. Volgens deze gemeentelijke bodemkwaliteitskaart is het gebied opgehoogd met onverdacht zand. Met de voorliggende plaanpassing worden geen gevoelige objecten zoals woningen mogelijk gemaakt. Het aspect bodemkwaliteit staat derhalve de aanpassing van het plan in dit stadium niet in de weg.

Waterhuishouding

De betrokken waterbeheerder bij het plangebied is het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK). Het Hoogheemraadschap is mede initiatiefnemer van het project en derhalve nauw betrokken bij de totstandkoming van het oorspronkelijke plan. Tevens heeft HHSK geadviseerd het plangebied aan te passen.

Ten aanzien van effecten op de waterhuishouding treden hiermee geen veranderingen op ten aanzien van het oorspronkelijke plan. De aanpassing leidt niet tot een andere beoordeling voor het aspect waterhuishouding.

Geluid

De aanpassing van het plangebied betekent dat de turbine op een andere locatie op het terrein kan worden geplaatst. De afstand en oriëntatie ten opzichte van geluidgevoelige objecten kan daarmee ook veranderen. Derhalve zijn aanvullende akoestische berekeningen gemaakt, waarbij de turbine op een nieuwe locatie, maximaal verschoven

ten opzichte van de oorspronkelijke locatie is geplaatst. De akoestische effecten op omliggende geluidgevoelige objecten (inclusief de woning nabij het volkstuincomplex) zijn hiermee bepaald. Hierbij is de Vestas V112 turbine als uitgangspunt gekozen, omdat deze turbine het hoogste bronvermogen kent, en derhalve een *worst case* benadering is. Resultaat van deze berekeningen is dat er geen verandering van de effecten optreedt en de geluidniveaus bij geluidgevoelige objecten in de omgeving binnen de norm blijven. In bijlage 2 is een briefrapport met de berekeningen en geluidcontouren opgenomen.

De akoestische situatie verandert derhalve niet ten opzichte van het oorspronkelijke plangebied.

Slagschaduw

Voor slagschaduw geldt een identieke benadering als voor geluid is gehanteerd. Door de uitbreiding van het plangebied kan de turbine een andere oriëntatie ten opzichte van de gevoelige objecten krijgen, waardoor de slagschaduw effecten kunnen veranderen. Derhalve is een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar slagschaduweffecten in de nieuwe situatie, op zowel woningen, kantoren en het volkstuincomplex. Resultaat van deze berekeningen is dat de slagschaduwduur nabij de representatieve toetspunten niet noemenswaardig verandert. Op alle punten kan, eventueel na toepassing van mitigerende maatregelen, worden voldaan aan de geldende norm. In bijlage 2 is een briefrapport met de berekeningen opgenomen.

De effecten en daarmee ook de beoordeling daarvan, veranderen derhalve niet ten opzichte van het oorspronkelijke plangebied.

Luchtkwaliteit

Op basis van de Wet Milieubeheer, hoofdstuk 5, is bekeken of de aanpassing van het plangebied leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit. Aangezien de aanpassing leidt tot een ontwikkeling die van geringere omvang is dan te vinden in hoofdstuk 5, titel 5.2, van de Wet Milieubeheer en het eveneens geen project is dat beschreven staat in het NSL, kan geconcludeerd worden dat de luchtkwaliteit niet 'in betekenende mate' zal verslechteren. De aanpassing leidt niet tot een andere beoordeling voor het aspect luchtkwaliteit.

Archeologie en cultuurhistorie

De uitbreiding van het plangebied vindt plaats binnen een gebied dat een redelijke tot hoge archeologische verwachtingswaarde kent op basis van de gemeentelijke archeologische waardenkaart. Deze verwachtingswaarde is gelijk aan het oorspronkelijke plangebied, waarvoor het Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR) geen aanleiding ziet tot archeologisch (voor)onderzoek. Er wordt derhalve vanuit gegaan dat dit ook niet nodig zal zijn voor het uitgebreide plangebied. Binnen het uitgebreide plangebied zijn geen cultuurhistorische waarden of monumenten aanwezig. De aanpassing leidt niet tot een andere beoordeling voor het aspect archeologie en cultuurhistorie.

Ecologie

In het kader van de natuurbeschermingswet is gekeken naar effecten op beschermde natuurgebieden. Bij uitbreiding van het plangebied zal geen sprake zijn van een verslechtering van habitattypen of leefgebieden of significante verstoring van aangewezen soorten. De uitbreiding en eventuele verplaatsing van de turbine is daarvoor te gering. Significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn derhalve uitgesloten.

In het kader van de flora- en faunawet is tevens gekeken naar effecten op beschermde soorten. Naar verwachting vormt de aangepaste planlocatie geen geschikt (leef)gebied voor beschermde soorten flora en fauna. Wel zijn mogelijke aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen in de exploitatiefase mogelijk, echter het opschuiven van de windturbine op de locatie leidt niet tot andere effecten. De conclusies uit de oorspronkelijke GRO ten aanzien van ecologie blijven gehandhaafd.

Externe Veiligheid

In het kader van de beoordeling is gekeken of de aanpassing van het plangebied leidt tot effecten op de externe veiligheidsituatie. Aangezien het aanvullende gebied geen opslaglocaties van gevaarlijke stoffen of hogedruk aardgasleidingen bevat en de omringende (beperkt) kwetsbare kantoorpanden zich aan de zuidzijde bevinden, heeft de uitbreiding naar de noordzijde geen effect. De aanpassing is derhalve inpasbaar vanuit de externe veiligheidssituatie.

Wegen

Langs het uit te breiden terrein lopen diverse wegen. De uitbreiding van het plangebied vindt parallel aan de Rijksweg plaats, waardoor geen verandering ten aanzien van de afstand tot deze weg optreedt. Ook ten aanzien van lokale wegen treedt geen verandering op, aangezien de afstand ook hier gelijk blijft. Er wordt te allen tijde een minimale afstand van 30 meter uit de rand van de verharding (fietspad) aangehouden. De overige besproken aspecten in de GRO ten aanzien van wegen veranderen niet.

Vaarweg en waterkeringen

De afstand tot de vaarweg (Nieuwe Maas) en de daar gesitueerde waterkering wordt met uitbreiding van het plangebied in noordelijke richting mogelijk vergroot. Er kan dus slechts sprake zijn van een positief effect.

Het plangebied heeft als medebestemming 'Waterstaat – Waterkering' (art. 13 planregels). Dit betekent dat in principe geen bouwwerken anders dan ten behoeve van deze functie mogen worden geplaatst. Het bevoegd gezag kan in afwijking van deze regels een omgevingsvergunning afgeven indien advies is gevraagd aan de beheerder van de Waterstaat - Waterkering en door de bouw en situering van de betreffende bebouwing geen schade wordt toegebracht aan de waterkering. Na overleg met het Hoogheemraadschap en Rijkswaterstaat is gebleken dat:

- 1) Geen sprake is van een waterkerende functie op deze locatie;
- 2) In het verleden drie meetpunten van Rijkswaterstaat aanwezig waren in deze strook, waarmee de Brienenoordbruggen werden gemeten. Dit zijn mogelijk waterstaatkundige werken. Deze zijn echter al lange tijd niet meer in gebruik.
- 3) Er dus geen sprake is van een waterkering of waterstaatskundig gebruik waaraan schade kan ontstaan.

Aangezien het Waterschap betrokken is als initiatiefnemer is voldaan aan het overleg voorschrift. Schade aan het waterstaatswerk of de waterkering is uitgesloten, aangezien deze niet meer als zodanig in gebruik is. Een vergunning kan derhalve worden verleend.

De aanpassing leidt niet tot een andere beoordeling voor het aspect vaarweg en waterkeringen.

Radar en navigatieapparatuur

De uitbreiding van het plangebied leidt mogelijk tot een geringe verkleining van de afstand tussen de turbine en de luchthaven Rotterdam The Hague Airport. Er is gekeken of deze verschuiving mogelijk leidt tot het van toepassing zijn van andere toetsingsvlakken dan het oorspronkelijke plangebied (140 – 150 m). Dit is niet het geval. Omdat er vrijwel geen sprake meer is van (bouw)massa op de toetsingshoogte van 140 tot 150 meter hoogte wordt er door de windturbine geen effect verwacht op de communicatie- navigatie- en surveillanceapparatuur van de luchthaven zodanig dat dit de haalbaarheid van het aangepaste plangebied in gevaar brengt. De aanpassing leidt niet tot een andere beoordeling voor het aspect radar en navigatieapparatuur.

Kabels en leidingen

Er is binnen het uitgebreide plangebied (noord-zuid georiënteerd) een leiding aanwezig waar rekening mee gehouden dient te worden bij de plaatsing van de fundering van de windturbine. Door het mogelijk opschuiven van de turbine wordt een grotere afstand verkregen tot de bestaande persleidingen. Evenals in het oorspronkelijke plangebied is het mogelijk te voldoen aan de bestaande normen ten aanzien van leidingen en leidt de uitbreiding niet tot een andere beoordeling.

3. Conclusie

Uit bovenstaande beoordelingen is gebleken dat de uitbreiding van het plangebied niet leidt tot andere beoordelingen ten aanzien van de diverse milieuaspecten. Op basis van onderzoek bestaat er ook na aanpassing van het plangebied geen belemmering voor het ruimtelijk inpassen van de windturbine in het bestemmingsplan "Rivium". De in de oorspronkelijke GRO genoemde aandachtspunten voor de aanvraag om omgevingsvergunning en definitieve keuze qua type en locatie voor de turbine blijven ook voor het aangepaste plangebied bestaan.

Bijlage 1: Kaart ligging vergrote plangebied



Kenmerk: S12029 AS WT HVC Capelle aan den IJssel V5 Pondera Consult
Bijlagen: - De heer P. Janssen
Datum: 10 april 2013 Postbus 579
Onderwerp: Verkennend akoestisch en slagschaduw 7550 AN Hengelo (Ov.)
onderzoek windturbine AWZI terrein Ca-
pelle aan den IJssel, uitbreiding bestemd
gebied.

Geachte heer Janssen,

Gevraagd is om inzicht te geven in de consequenties van het uitbreiden van het bestemd gebied voor plaatsing van de windturbine. In figuur 1 is deze situatie geschetst. Uitgegaan is van de Vestas V112 3 MW turbine met een ashoogte van 119 m op de meest noordelijke positie met RD coördinaten X=96758 en Y=435990.

Het rapport S12029 AS WT HVC Capelle aan den IJssel V3 van 1 oktober 2012 heeft gediend als basis.

Onderzoek

Met de bestaande rekenmodellen voor geluid en slagschaduw, respectievelijk *Geomilieu*® versie V2.10 en *WindPRO*® versie 2.8.579, zijn herberekeningen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in figuur 2 en figuur 3 in contouren weergegeven. Voor een goede indruk van de ruimtelijke consequenties zijn in de figuren tevens de eerdere contouren van positie noord opgenomen (in het rapport van 1 oktober 2012 de figuren 5 en 9).

In de onderstaande tabellen zijn op de toets/ rekenpunten de berekende resultaten gegeven van de uitbreiding van het bestemd gebied naast de eerdere positie noord van de Vestas V112 3 MW turbine (in het rapport van 1 oktober 2012 de tabellen 2-3 en 3-3).

Tabel: Rekenresultaten Vestas V112 3 MW turbine, akoestiek.

Toetspunt	Omschrijving	Uitbreiding gebied		Eerdere positie noord	
		L_{night} [dB]	L_{den} [dB]	L_{night} [dB]	L_{den} [dB]
2	Woning Schaardijk 482	38	44	38	45
3	Woning Schaardijk 498	37	43	37	43
4	Woning Schaardijk 3	33	40	34	40
5	Woning Toepad 65	36	42	36	42
6	Woning IJsselmondselaan 279	34	40	34	41

Tabel: Rekenresultaten schaduw door de Vestas V112 3 MW turbine.

Nr	Woning	Verwachte hinderduur [uu:mm]	
		Uitbreiding gebied	Eerdere positie noord
2	Woning Schaardijk 482	14:08	13:19
3	Woning Schaardijk 498	11:05	10:29
4	Woning Schaardijk 3	0:00	0:00
5	Woning Toepad 65	11:16	8:12
6	Woning IJsselmondselaan 279	6:25	6:08

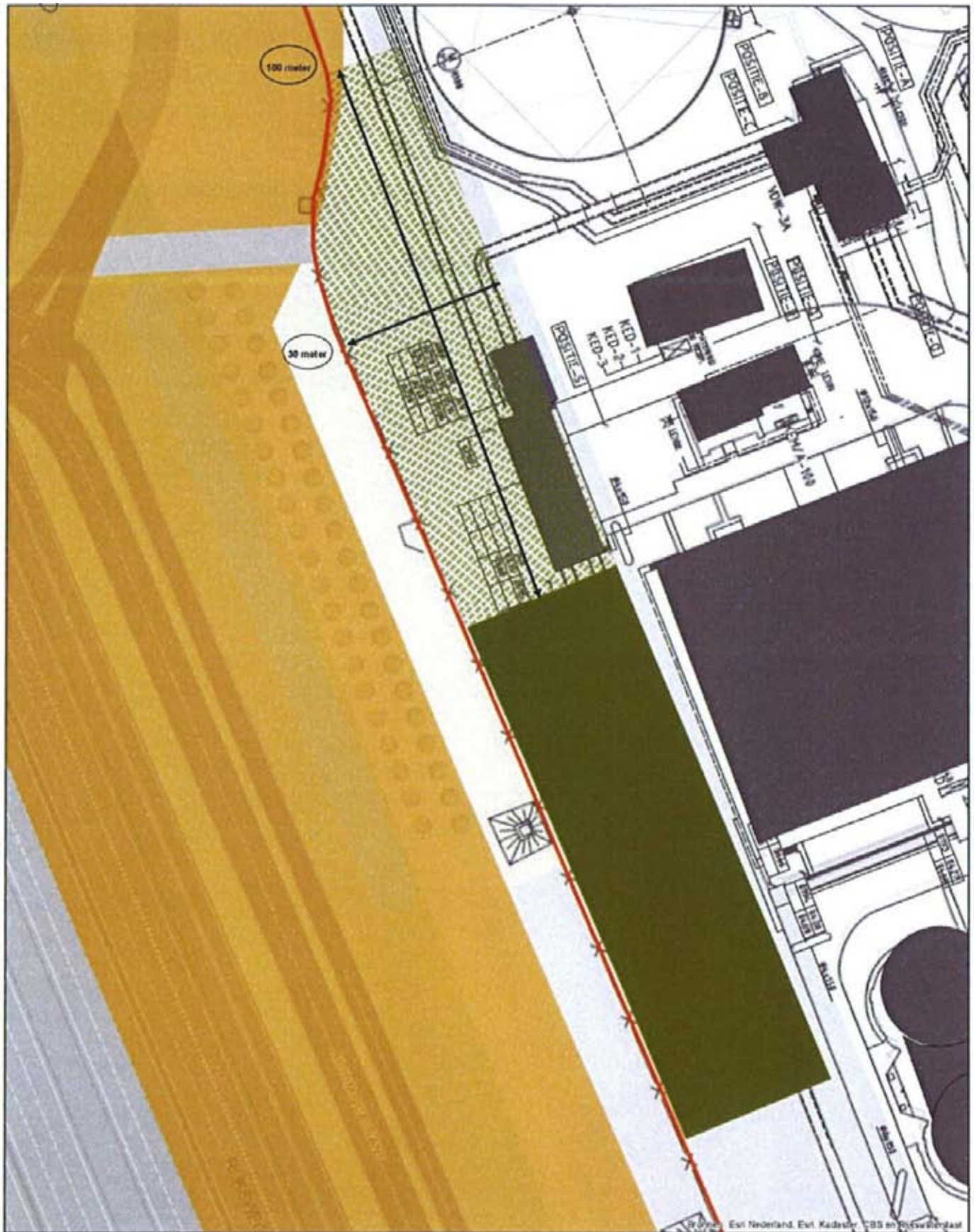
Bevinding

Op grond van onderliggend verkennend onderzoek naar de consequenties van het uitbreiden van het bestemd gebied, kan worden gesteld dat dit leidt tot een beperkte verandering van effecten. Van een noemenswaardige verbetering of verslechtering is geen sprake. Voldaan wordt aan de normstelling voor geluid van $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB en de voorgestelde normstelling voor slagschaduwhinder van zes uur per jaar.

Met vriendelijke groet,



Pondera Services,
Andrew U.G. Beltau.



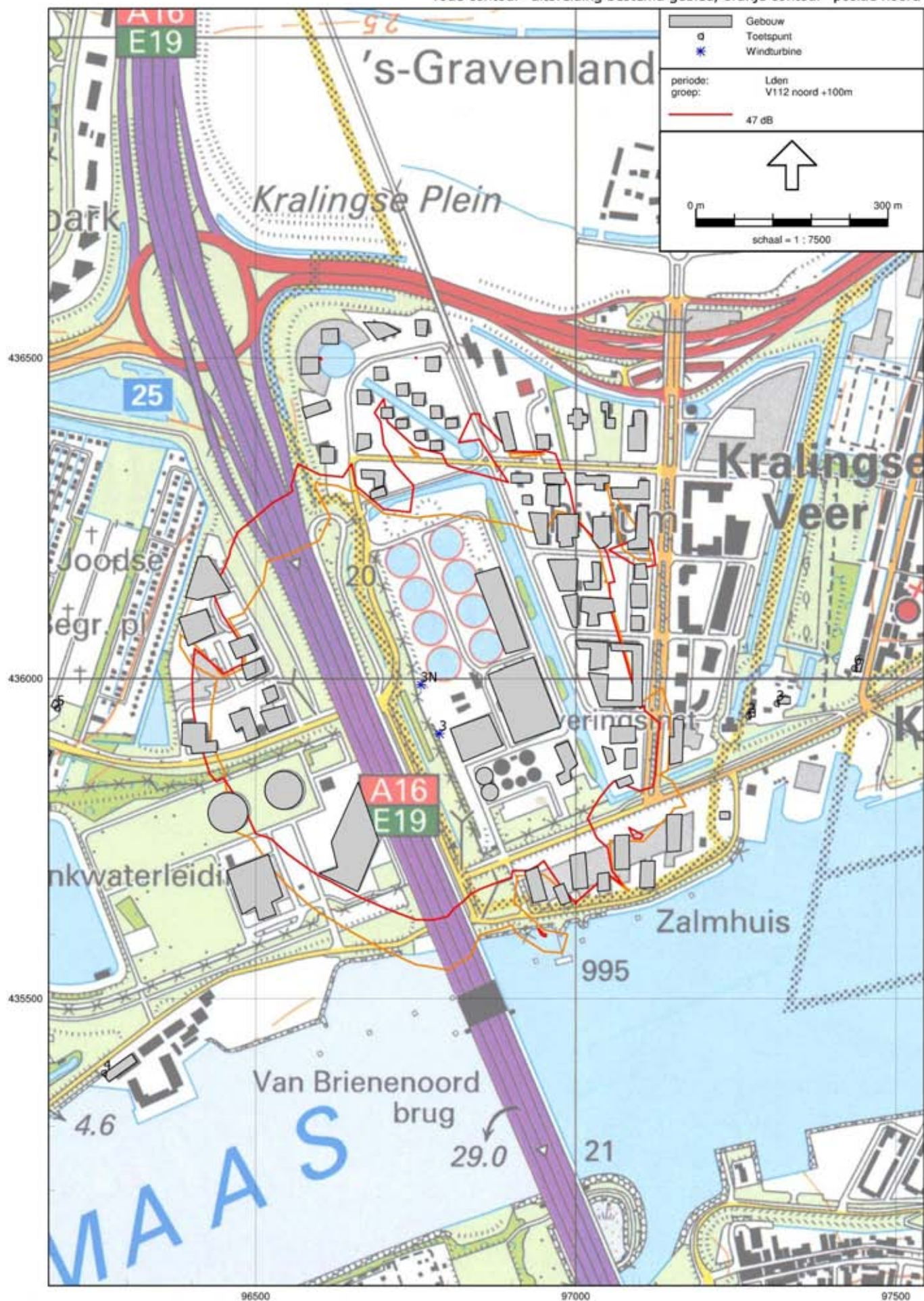
Legenda

- Perceel AWZI Kralingseveer
- Toegangsweg
- 30 Buffer fietspad
- Bestemd gebied windturbine
- Uitbreiding bestemd gebied windturbine

0 10 20 40 m



rode contour=uitbreiding bestemd gebied, oranje contour=positie noord



groen=0 uur, blauw=5 uur, rood=15 uur slagschaduwinder per jaar (uitbreiding bestemd gebied).

lichtgroen=0 uur, lichtblauw=5 uur, lichtrood=15 uur slagschaduwinder per jaar (positie noord).

