

**Ruimtelijke onderbouwing twee
windturbines Eemshaven-West**



BügelHajema

Plek voor ideeën

Ruimtelijke onderbouwing twee windturbines Eemshaven-West

Inhoud

Ruimtelijke onderbouwing
Projectkaart

2 december 2016
Projectnummer 090.15.50.00.00



Ideeën voor een plek

Overzichtskaart



Gemeente Eemmond, bron: Topografische Dienst

Toelichting

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
2	Beleid	11
2.1	Rijk	11
2.2	Provincie	12
2.3	Gemeente	14
3	Planbeschrijving	15
3.1	Huidige situatie	15
3.2	Toekomstige situatie	16
4	Toets aan wet- en regelgeving	19
4.1	Wet geluidhinder	19
4.2	Milieuzonering	19
4.3	Luchtkwaliteit	19
4.4	Externe veiligheid	20
4.5	Bodem en water	21
4.6	Ecologie	23
4.7	Archeologie	23
4.8	Slagschaduw	23
4.9	Obstakelverlichting	24
4.10	Vormvrije m.e.r.-beoordeling	24
5	Economische uitvoerbaarheid	25
6	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	27

Inleiding

Growind b.v. en Growkind 2 b.v. (hierna: ‘initiatiefnemers’) zijn voornemens in de westlob van de Eemshaven twee windturbines te bouwen. Deze windturbines komen in de plaats van twee verouderde turbines. De initiatiefnemers zijn door deze vervanging in staat meer energie te produceren. De nieuwe turbines zijn ook ‘stiller’. Het gaat om molens van het type L136-4.5 MW, geproduceerd door Lagerwey. Deze turbines hebben een ashoogte van 132 m en een rotordiameter van 136,6 m.



Afbeelding 1. Een Lagerwey-turbine (lagerweywind.nl)

De locaties van de nieuwe windturbines (hierna: ‘projectgebied’) zijn aangegeven op de overzichtskaart die voorin dit rapport is opgenomen. Het projectgebied maakt op dit moment deel uit van de beheersverordening Eemshaven (vastgesteld 20 juni 2013), waarin de betreffende gronden bestemd zijn als ‘Industrieterrein’. Op grond van deze bestemming zijn alleen bestaande windmolens met een ashoogte van maximaal 100 m toegestaan. Om de plaatsing van de L136 mogelijk te maken, zal dus een afwijkingsprocedure moeten worden gevolgd en daarvoor is onderhavige ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk.

Het volgende hoofdstuk gaat in op het ruimtelijk beleid van Rijk, provincie en gemeente. Hoofdstuk 3 laat zien op welke wijze het projectgebied wordt ingericht en hoe dat juridisch is geregeld. In hoofdstuk 4 wordt verslag gedaan van de toets aan allerlei wet- en regelgeving (onder andere op het gebied van natuur en milieu). In de laatste twee hoofdstukken komen achtereenvolgens de economische en maatschappelijke uitvoerbaarheid van deze onderbouwing aan bod.

2.1

Rijk

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In maart 2012 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) vastgesteld. De SVIR vervangt een groot aantal rijksnota's, waaronder de Nota Ruimte en Nota Mobiliteit. De regio Groningen-Eemshaven-Delfzijl is aangewezen als 'stedelijke regio met topsectoren'. Dit gebied wordt geroemd vanwege zijn excellente vestigingsklimaat, dat onder andere verband houdt met de goede bereikbaarheid en grote energiepotentie. De SVIR pleit voor investeringen in het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en de energietransitie. De Eemshaven ligt in een gebied dat is aangegeven als 'Kansrijk gebied wind-energie'.

Structuurvisie Wind op land

Het kabinet heeft zich ten doel gesteld om in 2020 op duurzame wijze te voorzien in 14% van de Nederlandse energiebehoefte. Windenergie speelt hierbij een belangrijke rol. Begin 2013 heeft het kabinet afspraken gemaakt met de provincies over het plaatsen van in totaal 6.000 MW windvermogen tot 2020. Een en ander is ruimtelijk geregeld in de Structuurvisie Wind op land (vastgesteld 28 maart 2014). De Eemshaven geldt daarin als een gebied dat geschikt is voor de productie van grootschalige windenergie. In het onderstaande kader is aangegeven welke kansen zich volgens de structuurvisie binnen de Eemshaven voordoen.

Typering Eemshaven

De Eemshaven is de grootste zeehaven van Noord-Nederland. De rol van de Eemshaven in de energievoorziening in Nederland is steeds belangrijker door de bouw van energiecentrales. Het gebied bestaat uit het havengebied zelf en een zuidelijk en westelijk daarvan gelegen gebied. In dit gebied zijn al veel windturbines gerealiseerd. Het huidig opgesteld vermogen bedraagt 264 MW. Er zijn verschillende nieuwe initiatieven voor windenergie. Vanwege de aanwezige elektriciteitsinfrastructuur en elektriciteitscentrales is netinpassing relatief eenvoudig.

Aandachtspunten

- Positieve kans op aansluiting bij groot, windrijk haven- en industriegebied. Windturbines zijn al beeldpalend.
- Landschappelijke kwaliteit 'Kaap' tussen Dollard en Waddenkust en UNESCO Waddenzee.
- (Externe werking van) Natura 2000 (o.a. effecten op vogelpopulatie in Nederlandse en Duitse Waddenzee) en vleermuizen (hoogste risicosoorten).
- Geluidhinder en slagschaduw in de aaneengesloten woonbebouwing Oudeschip.
- Militaire radar.
- Externe veiligheid transportleidingen.
- Nautische en waterveiligheid en verstoring wal- en scheepsradar en zichtlijnen.

- Glastuinbouw.
- 380 kV-verbinding Noord-West.

Uitvoeringsactie

De provincie onderzoekt de mogelijkheden voor uitbreiding van het opgesteld vermogen in dit gebied.

2.2

Provincie

Omgevingsvisie

De Omgevingsvisie 2016-2020 (vastgesteld 1 juni 2016) bevat de integrale lange termijnvisie van de provincie op de fysieke leefomgeving. Hoofddoelstelling is het verder verbeteren van het aantrekkelijke woon- en leefklimaat in de provincie. Het accent ligt daarbij op het benutten van de ontwikkelingsmogelijkheden, naast het beschermen van de karakteristieke bebouwde en onbebouwde elementen. Door samenwerking met medeoverheden en andere partijen en het leveren van maatwerk wil de provincie haar doelen bereiken. De Omgevingsvisie gaat uit van vijf samenhangende thema's en elf provinciale 'belangen':

Ruimte

1. Ruimtelijke kwaliteit
2. Aantrekkelijk vestigingsklimaat
3. Ruimte voor duurzame energie
4. Vitale landbouw

Natuur en landschap

5. Beschermen landschap en cultureel erfgoed
6. Vergroten biodiversiteit

Water

7. Waterveiligheid
8. Schoon en voldoende water

Mobiliteit

9. Bereikbaarheid

Milieu

10. Tegengaan milieuhinder
11. Gebruik van de ondergrond

Ruimte voor duurzame energie- het derde 'belang' - gaat over concurrerend (Energyport), toekomstbestendig en schoon (een duurzame energievoorziening, minder CO₂ en een goede ruimtelijke inpassing). De provincie stimuleert de opwekking van duurzame energie. Vanwege de grote impact van gaswinning op de leefbaarheid in de provincie is een versnelde energietransitie belangrijk. Daarom wordt ervoor gekozen om duurzame energie (zon, wind, biomassa en geothermie), maar ook nieuwe ontwikkelingen, de ruimte te geven in de provincie.

Het Rijk heeft met alle provincies afgesproken dat zij ruimte realiseren voor de plaatsing van 6.000 MW windenergie op land in 2020 (zie paragraaf 2.1). De provincie Groningen heeft een taakstelling van maximaal 855,5 MW. Bij de ruimtelijke inpassing daarvan kiest de provincie voor concentratie binnen drie grootschalige windparken, waaronder de Eemshaven. In deze parken wordt gestreefd naar een optimaal energetisch vermogen met daarbij nadrukkelijk aandacht voor het minimaliseren van de nadelige effecten op mens en omgeving.

Omgevingsverordening

Om het beleid uit de Omgevingsvisie te kunnen uitvoeren en handhaven, is de Omgevingsverordening provincie Groningen 2016 opgesteld (vastgesteld 1 juni 2016). Deze bevat concrete regels die bij ruimtelijke planvorming in acht moeten worden genomen. Zo is vastgelegd dat binnen gebieden die zijn aangeduid met ‘concentratiegebieden grootschalige windenergie’, de oprichting van windturbines zijn toegestaan. Daaraan zijn twee voorwaarden verbonden (zie artikel 2.43.3). De eerste is dat deze windturbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling. De tweede voorwaarde is dat de windturbines geen grotere wieklengte hebben dan tweederde van de ashoogte. Onderhavige ruimtelijke onderbouwing voldoet aan de verordening op dit punt: de nieuwe turbines liggen binnen een bestaand windturbinepark, gaan deel uitmaken van een parkopstelling en hebben geen grotere wieklengte dan tweederde van de ashoogte.¹

Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

De provincie Groningen heeft voor 15 grote ruimtelijke projecten in de Eemsdelta, de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl opgesteld (ontwerp, 23 november 2016). Doel van deze Structuurvisie is “het bepalen van een ruimtelijk kader en milieubeleid voor verdere planvorming met het uitgangspunt dat de omgevingseffecten van de 15 projecten individueel en cumulatief passen binnen de beschikbare milieugebruiksruimte.” De Structuurvisie is een uitwerking van de Omgevingsvisie. De daarin geformuleerde opgave ‘Energyport’ met de daarbij benoemde prioritaire belangen staan centraal. De uitdaging zit in het in balans brengen van de (duurzame) energie en economische belangen en de belangen van leefomgeving, natuur en landschap, aldus de provincie. Voor windenergie liggen de opgaven op het gebied van landschappelijke inpassing, geluid en externe veiligheid. Deze aspecten komen in de navolgende hoofdstukken aan bod.

¹ Zie de technische informatie in paragraaf 3.1. De turbines krijgen een wieklengte van 66 m, wat neerkomt op circa 50% van de ashoogte (132 m).

2.3

Gemeente

Vigerende beheersverordening

Het projectgebied maakt deel uit beheersverordening Eemshaven (vastgesteld 20 juni 2013), waarin de betreffende gronden bestemd zijn als 'Industrieterrein'. Op grond van deze verordening zijn alleen bestaande windturbines met een ashoogte van 100 m toegestaan (artikel 4.1). De nieuwe windturbines krijgen een ashoogte van 132 m.

Verder geldt dat de westelijk gelegen turbine in een gebied komt te liggen dat binnen de beheersverordening is aangeduid als 'veiligheidszone - bevi'. Voor de oostelijk gelegen turbine geldt de aanduiding 'vrijwaringszone - waterkering'. Op deze aspecten zal in paragraaf 4.4 en paragraaf 4.5 nader worden ingegaan.

Planbeschrijving

3

3.1

Huidige situatie

Het projectgebied maakt deel uit van de westlob van de Eemshaven. Hieronder zijn foto's van de huidige situatie opgenomen. De westelijke turbine ligt langs het goederenspoor en de Meeuwenstaartweg. De oostelijke turbine ligt nabij het kruispunt Westereemsweg-Eemshornweg. In de directe omgeving van de windturbines liggen agrarische percelen dan wel nog niet ingevulde bedrijfskavels.



Afbeelding 2. Luchtfoto huidige situatie (Bing Maps)



Afbeelding 3. Huidige oostelijke windturbine (Street View)



Afbeelding 4. Huidige westelijke windturbine (Street View)

3.2

Toekomstige situatie

Landschappelijke inpassing

Afbeeldingen 5-7 laten zien hoe het toekomstig landschap eruit ziet na de toevoeging van de twee windturbines. De nieuwe windturbines wijken in hoogte af van de omringende windmolens. Zoals gezegd in de inleiding krijgen de windturbines een ashoogte van 132 m. De bestaande molens rondom het projectgebied hebben een ashoogte van maximaal 100 m. Dit hoogteverschil is echter zeer beperkt waarneembaar, zoals blijkt uit de visualisaties. De nieuwe windturbines voegen zich op logische wijze binnen het bestaande industriële landschap. Dat komt mede doordat het turbinetype (L136-4.5 MW) vrij slank oogt.



Afbeelding 5. Overview met de nieuwe turbines

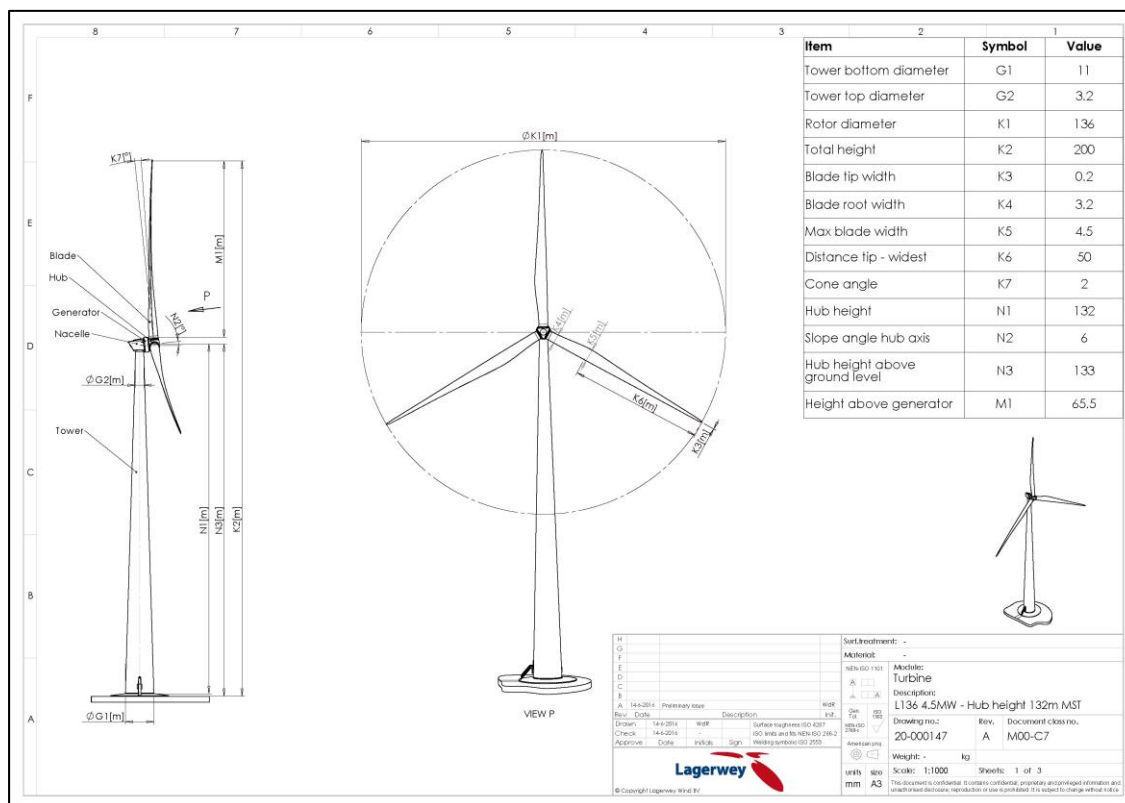


Afbeelding 6. Nieuwe oostelijke turbine

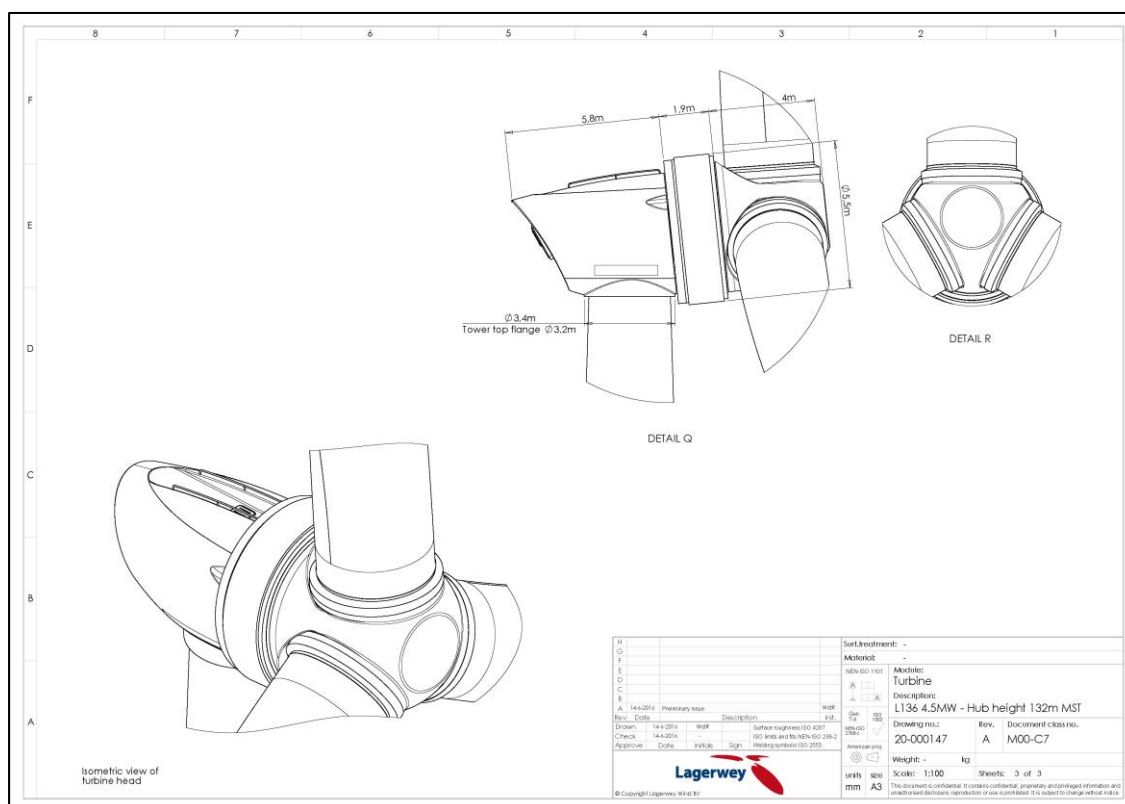


Afbeelding 7. Nieuwe westelijke turbine

De initiatiefnemers zullen door de vervanging van de turbines meer energie opwekken. Daar komt bij dat de nieuwe molens ook minder uitval kennen, ‘stiller’ zijn en minder gevoelig voor ijsafzetting dan de turbines die vervangen worden. De initiatiefnemers hebben overigens het Veiligheidsprotocol Ijsafzetting Windturbines Growind BV ondertekend (26 november 2013), die ook als leidraad dient voor de windturbines die binnen het projectgebied worden opgericht. Zie afbeeldingen 8 en 9 voor de technische details van de L136-4.5 MW.



Afbeelding 8. Windturbine L136-4.5 MW



Afbeelding 9. Technische details L136-4.5 MW

Toets aan wet - en regelgeving



4.1

Wet geluidhinder

Binnen het projectgebied wordt geen geluidsgevoelige bebouwing opgericht. De nieuwe windturbines zorgen ook niet voor een (substantiële) verkeersaantrekkende werking. Akoestisch onderzoek kan wat dit betreft achterwege blijven.

4.2

Milieuzonering

In de VNG-brochure Bedrijven en milieuzonering (editie 2009) is aangegeven dat voor windturbines met een wiekdiameter van 50 m of meer, een gemiddeld grootste afstand van 300 m moet worden aangehouden. De L136-4.5 MW krijgen een wiekdiameter van 66 m. Er ligt geen hindergevoelige bebouwing binnen genoemde afstand. De initiatiefnemer heeft volledigheidshalve wel een akoestisch onderzoek laten verrichten. Daarin zijn de effecten van het windturbinegeluid voor de omgeving beschouwd evenals de cumulatie met andere windturbines in de Eemshaven. De rapportages zijn toegevoegd als losse bijlage aan deze ruimtelijke onderbouwing.² De conclusie luidt dat bij “alle woningen van derden voldaan [wordt] aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.”

4.3

Luchtkwaliteit

De oprichting van twee nieuwe windturbines leidt niet tot een (substantiële) verkeersaantrekkende werking en is daarmee niet van invloed op de luchtkwaliteit. Op grond van de Wet milieubeheer is hier sprake van een project dat in ‘niet betekende mate’ (NIBM) bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ter plaatse. Onderzoek naar de luchtkwaliteit is daarmee niet aan de orde.

² Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw windturbine M9 Growkind 2 Eemshaven (Lagerwey Wind). Pondera, 30 november 2016. Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw windturbine M15 Growind Eemshaven (Lagerwey Wind). Pondera, 30 november 2016.

Externe veiligheid

Deze ruimtelijke onderbouwing voorziet niet in de oprichting van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. De nieuwe windmolens zorgen ook niet voor een (substantiële) toename van het groepsrisico ter plaatse, aangezien zowel de plaatsing als het onderhoud vragen om een zeer beperkte inzet van personeel.

- breuk van een windturbineblad;
- omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- naar beneden vallen van de gondel en/of de rotor;
- het naar beneden vallen van kleine onderdelen.

20

ook betrekking op 2 andere windturbines).³ Ecofys heeft in dit rapport eerst de risicoafstanden op basis van de turbinespecificaties berekend. Vervolgens is geïnventariseerd welke objecten in de omgeving binnen de effectafstand van de turbines liggen. Daarna is aan de afstandscriteria uit het Handboek Risicozonering Windturbines getoetst. Uit de rapportage blijkt dat de vervanging van de windturbines binnen het projectgebied niet leidt tot onaanvaardbare risico's.

4.5

B o d e m e n w a t e r

Er zijn geen indicaties dat er binnen het projectgebied sprake is van bodem- en/of grondwatervervuiling. De Eemshaven is destijds aangelegd op schone grond. Sindsdien hebben er geen verontreinigende activiteiten in het projectgebied plaatsgevonden. Het grondverzet in verband met de aanleg van de windmolens is beperkt. Vrijkomende grond wordt in de directe omgeving verwerkt. Een verkennend bodemonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht.

BODEM

Op grond van artikel 3.1.6 uit het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) moet in de toelichting op ruimtelijke plannen een waterparagraaf worden opgenomen. Hierin moet worden ingegaan op de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige situatie.

WATER

Op 6 februari 2015 is de digitale watertoets doorlopen (zie bijlagen). De reactie van het waterschap is verwerkt in deze paragraaf.

B e l e i d

Sinds 1 november 2003 is het verplicht plannen in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening te toetsen op water. Het doel van deze watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen. De waterhuishouding bestaat uit de overheidszorg die zich richt op het op en in de bodem vrij aanwezige water, met het oog op de daarbij behorende belangen. Zowel het oppervlaktewater als het grondwater valt onder de zorg voor de waterhuishouding. Naast veiligheid en wateroverlast (waterkwantiteit) worden ook de gevolgen van het plan voor de waterkwaliteit en verdroging onderzocht.

De belangrijkste beleidsdocumenten op het gebied van de waterhuishouding zijn de Vierde Nota Waterhuishouding, Anders omgaan met water: Waterbeleid 21e eeuw, de Europese Kaderrichtlijn Water, Beleidslijn ruimte voor de rivier en de nota Ruimte. In het Nationaal Bestuursakkoord Water worden de gezamenlijke uitgangspunten geformuleerd voor een integraal waterbeleid in de 21e eeuw. De verantwoordelijkheid voor de te treffen waterhuishoudkundige maatregelen gericht op: vasthouden, bergen en afvoeren van water ligt bij het

³ *Risico-inventarisatie vier nieuwe windturbines in windpark Growind*, Ecofys, 01-12-2016.

waterschap (trits: kwantiteit) en het schoon houden, scheiden en zuiveren van water (trits: kwaliteit) ligt bij alle betrokkenen en het waterschap. Provincies en gemeenten zorgen voor een integrale afweging en leggen deze vast in provinciale beleidsplannen en streekplannen, respectievelijk structuur- en bestemmingsplannen. De provincie geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling door de gebieden te benadrukken die van nature het eerst onder water komen te staan bij hevige regenval of overstromingen. De provincie wil dat deze gebieden gevrijwaard blijven van kapitaalintensieve functies.

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest is verwoord in het Waterbeheerplan 2010 - 2015 en in de Notitie Water en Ruimte 2013. De ruimtelijke zonering van de provincie heeft het waterschap vertaald naar een eigen zonering met water als belangrijkste element. Het waterschap benadrukt in haar functiezonering de volgende aspecten: de hoogte van de waterpeilen en het gewenste grondwaterregime (GGOR), een optimale wateraanvoer en -afvoer (waterkwantiteit), de waterkwaliteit voor verschillende functies en de inpassing van water in het landschap.

Afweging

- Hoofdwatergangen: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- In het projectgebied komen ondiepe storende lagen voor. Deze lagen, die vaak uit klei of leem bestaan, zorgen ervoor dat hemelwater moeilijk in de grond kan infiltreren. Hierdoor kan er wateroverlast ontstaan bij hevige neerslag. Deze locaties zijn zonder aanvullende maatregelen ongeschikt voor bijvoorbeeld woningbouw. >> Voor de windturbines is dit geen probleem, omdat deze op grote diepte worden gefundeerd en waterbestendig zijn.
- Indien het verhard oppervlak in een ruimtelijk plan toeneemt met meer dan 750m² is het vereist om de mogelijkheden voor afkoppelen van regenwater te onderzoeken en vast te leggen. >> De toename in verharding is minimaal, aangezien het hier gaat om de vervanging van bestaande turbines.
- Riolering: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- Het is alleen mogelijk om verhard oppervlak, aangemerkt als schoon, af te koppelen. Dit wordt in overleg met waterschap Noorderzijlvest bepaald. Maatregelen om vervuiling te voorkomen dan wel te verminderen kunnen noodzakelijk zijn. >> Er is geen sprake van vervuiling van verhard oppervlak door verontreiniging van afstromend hemelwater binnen het projectgebied. Er wordt uitsluitend gebruik gemaakt van niet-uitlogende materialen.
- Nieuw/Bestaand stedelijk gebied: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- Grondwater/drooglegging: niet van toepassing binnen het projectgebied.
- Invloed op de waterhuishouding: niet van toepassing binnen het projectgebied.

Keur

Het waterschap heeft op 30 mei 2016 aan Growind laten weten dat de windturbines buiten de 'primaire waterkering' liggen en dat er geen keurontheffing nodig is.

Conclusie

De bouw van twee windturbines is niet van invloed op de lokale waterhuishouding.

4.6

Ecologie

Ter bescherming van ecologische waarden dient bij ruimtelijke ingrepen een afweging te worden gemaakt in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet. Er is een ecologische inventarisatie binnen het projectgebied uitgevoerd. Geconcludeerd is dat er "geen vooronderzoek in het kader van de Flora- en faunawet of een oriëntatiefase voor de Natuurbeschermingswet 1998, dan wel een analyse van de Ecologische Hoofdstructuur noodzakelijk is."⁴ Dit betekent dat het projectbesluit op dit punt uitvoerbaar is. Zie de bijlagen voor de onderzoeksdetails.

4.7

Archeologie

Archeologische waarden dienen op grond van de (aangepaste) Monumentenwet 1988 te worden mee gewogen in de besluitvorming over ruimtelijke ingrepen. Op de Beleidskaart Archeologie van de gemeente Eemshaven is het projectgebied aangeduid als gebied met een lage verwachtingswaarde voor archeologische resten. Dit betekent dat archeologisch onderzoek niet noodzakelijk is.

4.8

Slagschaduw

Ecofys heeft een slagschuwrapport opgesteld.⁵ De berekeningen in dat rapport laten zien dat slagschaduwoverschrijdingen te verwachten zijn ter plaatse van drie schaduwgevoelige objecten. Aangenomen kan worden dat een slagscha-

⁴ *Ecologische inventarisatie 2 windturbines Eemshaven-West*, BügelHajema, 13-02-2015.

⁵ *Zie voetnoot 2.*

duwterugregeling noodzakelijk is om aan de normen van het Activiteitenbesluit te voldoen. Ecofys doet de aanbeveling om daaraan voorafgaand de drie gevoelige objecten in detail te modelleren. Door deze verdiepingsslag kunnen de volgende vragen worden beantwoord: Is de informatie uit de BAG data correct? Waar zitten de ramen van deze objecten precies? Zijn er obstakels die eventuele schaduwhinder mitigeren? En wat is het effect hiervan op de mogelijke schaduwhinder? Deze verdiepingsslag wordt zo spoedig mogelijk uitgevoerd. Het onderzoeksrapport is als bijlage bij deze ruimtelijke onderbouwing opgenomen.

4.9

Obstakelverlichting

Op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen objecten met een hoogte van 150 m of meer van obstakelmarkering en obstakellichten te worden voorzien. Dat geldt dus ook voor windturbines binnen het projectgebied (zie afbeelding 8 op blz. 18). In samenspraak met de Inspectie Leefomgeving en Transport zal dit nader worden uitgewerkt. Het Informatieblad 'Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland' (ILT, 30 september 2016) vormt daarvoor de basis. Deze is als bijlage opgenomen.

Het uitgangspunt is dat de obstakellichten vanuit de lucht rondom goed zichtbaar zijn. Indien nodig zullen meerdere lichten per niveau worden aangebracht. De lichten zullen tevens naar beneden toe afgeschermd worden. Hierover zijn reeds afspraken gemaakt tussen de provincie en initiatiefnemers. De initiatiefnemers verplichten zich ertoe om een maximale inzet te leveren in het zo beperkt mogelijk houden van lichthinder voor de directe woonomgeving.

4.10

Vormvrije m.e.r.-beoordeling

Voor windenergieprojecten is categorie 22.2 van bijlage D uit het Besluit Milieueffectrapportage relevant. Windparken (gedefinieerd als ten minste drie windturbines) met een vermogen van 15 MW of van tien of meer turbines zijn m.e.r.-beoordelingsplichtig. Deze drempel wordt met de twee turbines binnen het projectgebied niet overschreden.

Er geldt wel een zogenaamde vergewisplicht, waarvoor een vormvrije m.e.r.-beoordeling moet worden doorlopen. Het geheel van de omgevingsonderzoeken uit dit hoofdstuk kan worden aangemerkt als vormvrije m.e.r.-beoordeling. Daaruit blijkt dat er vanuit milieu hygiënisch oogpunt sprake is van een aanvaardbaar project.

Economische uitvoerbaarheid



De initiatiefnemers hebben een exploitatieopzet aan de gemeente overhandigd. Daarin is onder meer vastgelegd dat jaarlijks per megawatt € 1050,00 aan het Parkfonds wordt overgemaakt (voor de levensduur van de turbines). Uit de exploitatieopzet blijkt dat er sprake is van een economisch uitvoerbaar plan. Ook ten aanzien van de grondverwerving zijn er geen obstakels voor de uitvoering.

M a a t s c h a p p e l i j k e u i t v o e r b a a r h e i d



Burgemeester en wethouders van Eemsmond hebben bekend gemaakt dat zij in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voornemens zijn een omgevingsvergunning te verlenen voor het vervangen van een windturbine aan de Meeuwenstaartweg M09 en M15 te Eemshaven. De aanvraag, het ontwerpbesluit en de bijbehorende stukken - inclusief deze ruimtelijke onderbouwing - hebben vanaf 7 oktober tot en met 17 november 2016 ter inzage gelegen. Binnen deze termijn van terinzagelegging zijn geen zienswijzen ingediend.

716054 V8
30 november 2016

AKOESTISCH ONDERZOEK EN
ONDERZOEK SLAGSCHADUW
WINDTURBINE M9
GROWKIND 2 EEMSHAVEN

Lagerwey Wind

definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw windturbine M9 GrowKind 2 Eemshaven
Soort document	definitief
Datum	30 november 2016
Projectnummer	716054 V8
Opdrachtgever	Lagerwey Wind
Auteur	A.U.G. Beltau
Gecontroleerd	D.F. Oude Lansink

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Gegevens turbine	2
1.3	Regelgeving	2
2	Akoestisch onderzoek	3
2.1	Beoordeling	3
2.2	Invoer rekenmodel	3
2.3	Windaanbod	5
2.4	Geluidbron Lagerwey L136-4.5 MW SE	5
2.5	Rekenresultaten	6
2.6	Beoordeling geluid	7
3	Onderzoek slagschaduw	8
3.1	Normstelling	8
3.2	Schaduwgebied	8
3.3	Potentiële schaduw	8
3.4	Rekenresultaten	10
3.5	Hinderduur bij woningen	10
4	Cumulatieve effecten	13
4.1	Cumulatie geluid	13
4.2	Cumulatie turbines Growind	14
5	Bespreking	16
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	17
bijlage 2	Situatie objecten rekenmodel	19
bijlage 3	Objecten rekenmodel akoestiek	20
bijlage 4	Rekenresultaten akoestiek	36
bijlage 5	Invoer en rekenresultaten slagschaduw	38
bijlage 6	Geluidcontour L_{den} windturbine M9	40
bijlage 7	Geluidcontour L_{den} windturbine M9 cumulatief	41
bijlage 8	Geluidcontour L_{den} Growind turbines cumulatief	42

1 INLEIDING

In opdracht van Lagerwey Wind is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor een te realiseren windturbine M9 van Growkind 2 BV binnen het oostelijk industrieterrein Eemshaven. De nieuwe turbine vervangt een (eerder) aanwezige turbine. De nieuwe turbine is van het type Lagerwey L136-4.5 MW SE met een ashoogte van 132 meter. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de melding Activiteitenbesluit.

Om de effecten van het windturbinegeluid voor de omgeving te beschouwen zijn eveneens de cumulatieve effecten bepaald van de overige Growind windturbines in het gebied.

1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen binnen het oostelijk geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven, nabij en ten oosten van de Vopak Terminal. Aan de noord- en westzijde bevindt zich het uitgestrekte industriegebied met insteekhavens en de havengeboden activiteiten. De plaatsen Oudeschip en Roodeschool zijn gelegen op circa 2.900 en 3.300 meter ten zuiden van de Eemshaven. De nabije omgeving van de locatie bestaat voornamelijk uit industriële activiteiten in het noorden en oosten, terwijl het zuiden en westen bestaat uit polderlandschap met landbouwgebied met veelal verspreide woningen. Zowel op het industrieterrein als het poldergebied ten westen daarvan bevinden zich veel bestaande windturbines. De dichtst bijgelegen woning van derden ligt aan de Dwarsweg 14 op circa 1.180 meter afstand. Zie Figuur 1.1 voor een overzicht van de locatie.

Figuur 1.1 Locatie



1.2 Gegevens turbine



De Lagerwey L136-4.5 MW SE heeft een rotordiameter van 136,6 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 6,5 en 11,1 tpm. Het nominale generatorvermogen is 4.500 kW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische buismast waardoor de rotoras circa 132 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor is 200 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 2 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de turbine gestopt uit

veiligheidsoverwegingen. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 3,2 m, aan de tip zijn de bladen circa 0,9 m breed.

De uitvoering in de modificatie SE (serrations) wil zeggen dat aan de top van het turbineblad (circa 1/3^e deel) er aan de achterrand een vertanding is aangebracht (varianties hierin zijn mogelijk). Dit bevordert het aerodynamisch karakter van het blad in positieve zin doordat er een fijnere en meer geleidelijke verdeling van de luchtwervelingen achter het blad ontstaan. Hierdoor wordt het ontstaansmechanisme van het geluid verminderd.



1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij een 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 (1.639 m) vanaf de locatie van de turbine bevinden zich woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd is.

Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de activiteit oprichten en in werking hebben van een inrichting.

Een verklarende begrippenlijst is opgenomen in bijlage 1.

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.

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege een windturbine of een combinatie van windturbines dat optreedt op de gevels van woningen van derden en geluidgevoelige terreinen getoetst aan de waarden $L_{den}= 47$ dB en $L_{night}= 41$ dB.

2.1.2 Overige beoordeling

- In het Activiteitenbesluit is verder in artikel 3.14a tweede lid geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windturbine of een andere combinatie van windturbines. In de nabijheid bevinden zich de recent geplaatste 2B6 turbine en turbine Delta Noord, het vergunde 'nieuwe' windpark Eemsdijk en de aangevraagde solitaire M15 turbine van Growind BV.
- Bij de toepassing van artikel 3.14a tweede lid wordt geen rekening gehouden met een windturbine of een combinatie van windturbines die behoort tot een andere inrichting waarvoor onmiddellijk voorafgaand aan het tijdstip van inwerkingtreding van dat artikel een vergunning in werking en onherroepelijk was. Dit overgangsrecht (Activiteitenbesluit § 6.10a, artikel 6.21a, lid 2) geldt voor windturbines van voor 1 januari 2011. Dit betekent dat geen rekening hoeft te worden gehouden met de vele overige bestaande windturbines/ -parken in het omringende gebied vergund voor 2011.
- In gevolge artikel 3.14a derde lid kan bevoegd gezag in een concreet geval een andere waarde voorschrijven indien bijzondere lokale omstandigheden daartoe aanleiding geven.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module WT versie 4.10. 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 een geografisch informatiesysteem (GIS, BAG en TOP10NL), luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch en via e-mail verkregen informatie. De bodem is ingevoerd als volledig akoestisch absorberend ($B=1,0$ conform de ondergrond van het zonebeheermodel industrielawaai), industrieterreinen als deels absorberend ($B=0,2$) en water als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie bijlage 3). Verder is rekening gehouden met afscherming door gebouwen, schermen, procesinstallatiegebieden en hoogtelijnen. Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras (132 m).

In het akoestisch model zijn meerdere toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen van derden in de wijde omgeving, deze worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse. In Tabel 2.1 zijn hiervan 25 relevante (referentie)toetspunten geselecteerd ter plaatse van de nabijgelegen woningen buiten het geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven. Deze toetspunten zijn opgenomen in het zonebeheermodel en worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse.

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

Toetspunt nr.*	Omschrijving	t.o.v. wegkruising N33 – N46	
		afstand circa [m]	windrichting
74	Dwarsweg 2	2.525	WZW
76	Dwarsweg 6	2.760	WZW
85	Heuvelderij 7	2.870	W
89	Dwarsweg 38	5.370	W
90	Dwarsweg 46	5.635	W
91	Dwarsweg 48	5.925	W
W101	Dwarsweg 14	2.655	W
W102	Polderdwarsweg 6	2.130	ZW
W103	Klaas Wiersumweg 10	1.640	ZW
W104	Dijkweg 101	1.295	ZZW
W105	Dijkweg 99	1.115	Z
W106	Dijkweg 89	1.250	ZZO
W107	Dijkweg 53	1.640	ZZO
W108	Dijkweg 1	2.170	ZO
W110	Dijkweg 25	2.985	ZO
W111	Oostpolderweg 19	3.465	ZO
W112	Polen 11	4.035	ZO
W113	Polen 8	4.435	ZO
W114	Vierhuizerweg 10	5.090	ZO
W115	Nieuwstad 8	5.890	ZO
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	3.865	WZW
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	4.035	W
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	4.175	W
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	4.760	W
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	4.950	W

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

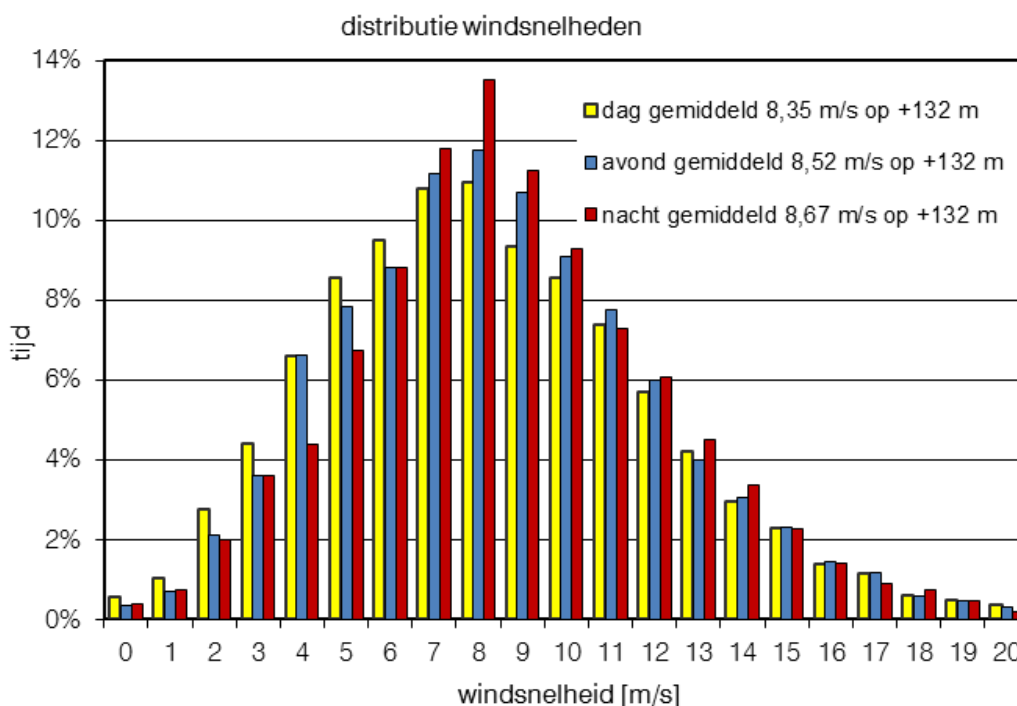
Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 en bijlage 3 achter in deze rapportage.

2.3 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 80 tot 120 m hoogte. 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 Nederland³.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van die gelden op nabijgelegen rasterpunten, met een aangehouden ruwheidslengte van $z_0 = 0,05$. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +132m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +132 m



2.4 Geluidbron Lagerwey L136-4.5 MW SE

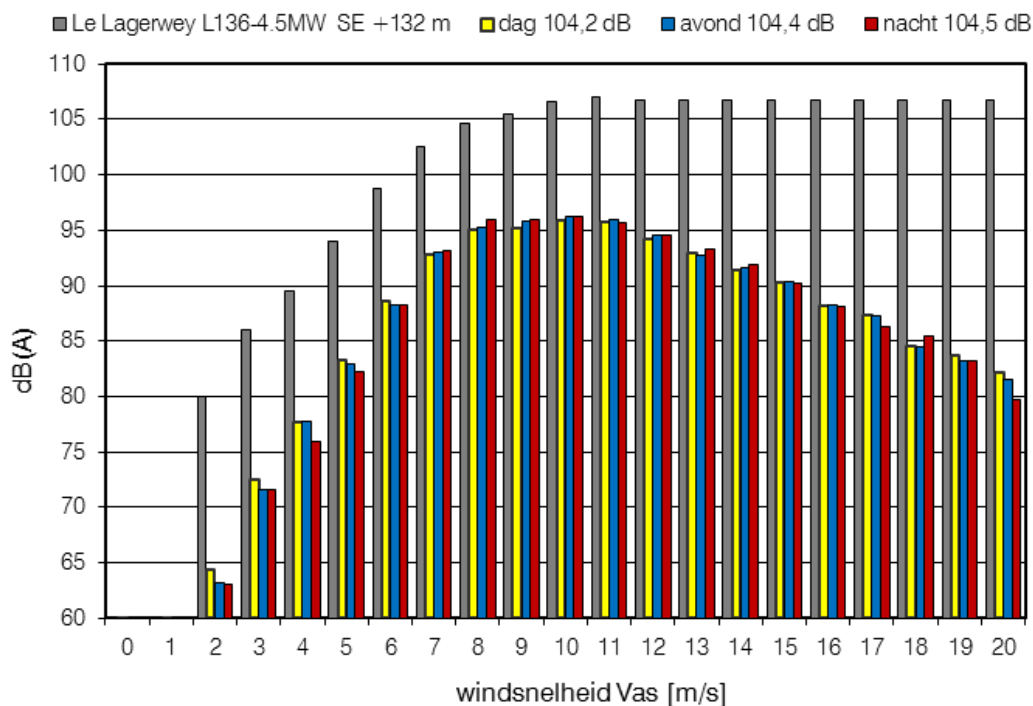
Door Lagerwey zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Lagerwey L136-4.5 MW SE turbine⁴. De bronsterkte bedraagt 105,5 dB(A) bij een windsnelheid van 6 m/s op 10 meter hoogte. De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden V_{10} van 3 tot en met 8 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het gegeven octaafspectrum bij 6 m/s op 10 meter hoogte gebruikt.

³ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

⁴ Data curves, Lagerwey L136-4.5 MW, Lagerwey Wind doc nr SD202ENR1, 22-08-2016.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte +132 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Lagerwey L136-4.5 MW SE, ashoogte 132 m



Ter informatie: in de grafiek zijn ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 14 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=5$ m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ bedragen 104,2, 104,4 en 104,5 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht voor ashoogte 132 m.

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} , L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte (overeenkomstig toetspunten zonebeheermodel en relevante hoogte slaapvertrekken). De 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 2.2 Geluidbelasting windturbine M9

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting [dB]			
		L_{dayt}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
74	Dwarsweg 2	27	27	27	33
76	Dwarsweg 6	26	26	26	32
85	Heuvelderij 7	27	28	28	34
89	Dwarsweg 38	11	11	11	17
90	Dwarsweg 46	10	10	10	16
91	Dwarsweg 48	9	9	9	15
W101	Dwarsweg 14	29	29	29	36
W102	Polderdwarsweg 6	29	29	29	36
W103	Klaas Wiersumweg 10	28	28	28	35
W104	Dijkweg 101	25	25	25	32
W105	Dijkweg 99	20	21	21	27
W106	Dijkweg 89	18	18	18	25
W107	Dijkweg 53	15	15	16	22
W108	Dijkweg 1	13	13	13	19
W110	Dijkweg 25	10	10	10	16
W111	Oostpolderweg 19	8	8	9	15
W112	Polen 11	7	7	7	13
W113	Polen 8	6	6	6	12
W114	Vierhuizerweg 10	4	4	4	11
W115	Nieuwstad 8	2	2	2	9
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	17	17	17	24
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	17	17	17	24
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	16	16	17	23
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	13	14	14	20
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	12	12	13	19

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 4.

In bijlage 6 zijn de berekende geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

2.6 Beoordeling geluid

Bij de geselecteerde toetspunten/ woningen van derden wordt ruimschoots voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schadueffecten 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 flikker-frequenties tussen 2,5 en 14 Hz 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 blootsteldingsduur 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 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 optreden. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen 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;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan de voorgestelde streefwaarde van zes uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit omdat in het Activiteitenbesluit op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar maximaal 20 minuten.

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter (1.639 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.

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

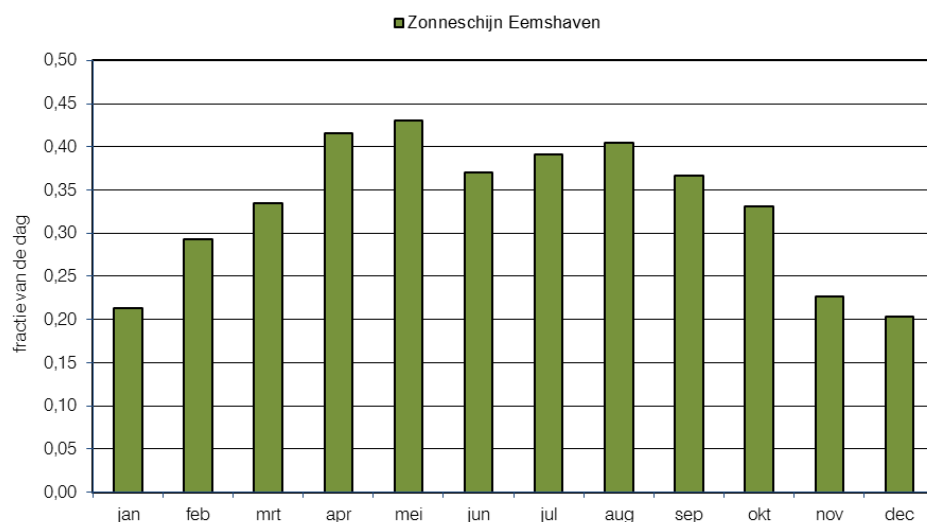
de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële schaduwduur.

De nauwkeurigheid waarmee de potentiële schaduwduur is berekend is relatief 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 Zonneschijn

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 KNMI meteostations.

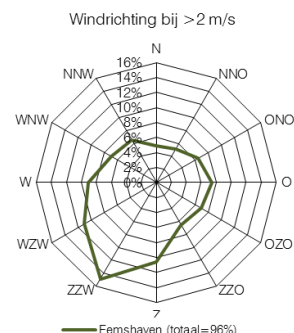
Figuur 3.1 Deel van de dag zonneschijn te Eemshaven



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 meteostations 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%.

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen



3.3.3 Bedrijfstijd

Slagschaduw hinder 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. De objecten van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 5. In bijlage 9 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Overschrijding van de streefwaarde voor de jaarlijkse hinderduur kan optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurcontour (immers 6 uren of meer). Bij woningen buiten de rode 5 uurcontour wordt aan de streefwaarde voor de maximale hinder van zes uur per jaar voldaan.

3.5 Hinderduur bij woningen

De jaarlijkse hinderduur van de windturbine is berekend bij de vijftwintig rekenpunten. Bij de beoordeling van slagschaduw hinder 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 bij woningen is uitgegaan van 5 m en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden. In de berekening van de contouren is met deze afmetingen geen rekening gehouden.

De objecten en resultaten van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 5. Hierin is voor de rekenpunten de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm). Voor de rekenpunten zijn in Tabel 3.1 de resultaten gegeven.

Tabel 3.1 Schaduwduur windturbine M9

Reken punt	Omschrijving	Potentiële schaduwduur [uu:mm]	Potentiële Schaduwdagen	Maximale passage duur [uu:mm]	Verwachte hinderduur [uu:mm]
74	Dwarsweg 2	--	--	--	--
76	Dwarsweg 6	--	--	--	--
85	Heuvelderij 7	8:27	37	0:22	2:09
89	Dwarsweg 38	--	--	--	--
90	Dwarsweg 46	--	--	--	--
91	Dwarsweg 48	--	--	--	--
W101	Dwarsweg 14	22:14	76	0:29	5:40
W102	Polderdwarsweg 6	--	--	--	--
W103	Klaas Wiersumweg 10	--	--	--	--
W104	Dijkweg 101	--	--	--	--
W105	Dijkweg 99	--	--	--	--
W106	Dijkweg 89	--	--	--	--
W107	Dijkweg 53	--	--	--	--
W108	Dijkweg 1	--	--	--	--
W110	Dijkweg 25	--	--	--	--
W111	Oostpolderweg 19	--	--	--	--
W112	Polen 11	--	--	--	--
W113	Polen 8	--	--	--	--
W114	Vierhuizerweg 10	--	--	--	--
W115	Nieuwstad 8	--	--	--	--
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	--	--	--	--
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	--	--	--	--
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	--	--	--	--
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	--	--	--	--
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	--	--	--	--

--: geen slagschaduwinder van toepassing

Bij geen enkele woning van derden treedt meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwinder per jaar op.

Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren.

Binnen een afstand van circa 333 m van de windturbine 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 liggen tussen 0,325 en 0,555 Hz en ligt hiermee onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

4 CUMULATIEVE EFFECTEN

4.1 Cumulatie geluid

In de nabijheid van windturbine M9 bevinden zich de recent geplaatste turbines 2B6 en Delta Noord, het vergunde 'nieuwe' windpark Eemsdijk en de aangevraagde solitaire M15 turbine van Growind BV. Zie ook paragraaf '2.1.2 Overige beoordeling'.

Van deze bestaande, vergunde en aangevraagde windturbines zijn de bronsterkten overgenomen uit andere onderzoeken⁵.

Om de geluidbelasting van de omgeving van de bestaande, vergunde en aangevraagde windturbines te bepalen zijn de bronsterkten toegevoegd aan het beschikbare akoestisch rekenmodel en doorgerekend.

De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 3 en bijlage 4. In Tabel 4.1 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van de 4 inrichtingen en de gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus $L_{den, CUM}$ gegeven.

Tabel 4.1 Geluidbelasting windturbine M9; cumulatieve effecten

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting L_{den} [dB]					Cumulatief $L_{den, CUM}$ [dB]
		M9	M15	2B6	WT Delta N	WP Eemsdijk	
74	Dwarsweg 2	33	25	28	14	27	36
76	Dwarsweg 6	32	23	27	13	28	35
85	Heuvelderij 7	34	24	29	14	32	37
89	Dwarsweg 38	17	13	19	8	33	33
90	Dwarsweg 46	16	12	18	7	32	32
91	Dwarsweg 48	15	12	17	7	30	31
W101	Dwarsweg 14	36	25	30	14	30	38
W102	Polderdwarsweg 6	36	27	30	15	25	37
W103	Klaas Wiersumweg 10	35	30	30	16	23	37
W104	Dijkweg 101	32	32	30	17	21	36
W105	Dijkweg 99	27	31	28	19	19	34
W106	Dijkweg 89	25	29	26	20	17	32
W107	Dijkweg 53	22	26	24	21	16	30
W108	Dijkweg 1	19	23	22	20	15	28
W110	Dijkweg 25	16	20	20	18	13	25
W111	Oostpolderweg 19	15	18	19	17	12	24
W112	Polen 11	13	16	17	16	11	22

⁵ Akoestisch onderzoek windturbine OTC te Eemshaven, Pondera Services kenmerk S11097_A_WT_OTC_2-B_Energy2.docx van 27 april 2012. Akoestisch onderzoek en beschouwing mogelijke slagschaduwhinder windpark Eemsdijk, Pondera Consult kenmerk 714078 V4 van 10 oktober 2014. Windturbine Synergieweg te Eemshaven, onderzoeken geluid en slagschaduw, LBP Sight kenmerk R068389aa.00001.dv van 16 juli 2013 (inclusief notitie met kenmerk V068389aa.00001.dv van 16 maart 2015). Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw windturbine M9 Growind 2 Eemshaven, Pondera Consult kenmerk 716054 V6 van 5 september 2016.

W113	Polen 8	12	15	17	15	10	21
W114	Vierhuizerweg 10	11	13	15	12	10	20
W115	Nieuwstad 8	9	11	14	12	8	18
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	24	18	23	10	31	32
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	24	18	23	10	34	35
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	23	17	22	10	36	36
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	20	15	21	9	37	37
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	19	14	20	8	34	34

In bijlage 7 zijn voor de cumulatie de berekende geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

4.2 Cumulatie turbines Growind

Omdat de turbines onder de paraplu van Growind feitelijk allemaal verschillende inrichtingen zijn, zoals ook het geval is met de turbines M9 en M15, is tevens de geluidbelasting van alle Growind turbines cumulatief berekend. De 2B6 turbine valt ook dezelfde paraplu. De indicatieve berekening heeft plaatsgevonden op basis van eigen bureau ervaringscijfers. Eenzelfde rekenmethodiek is hierbij gehanteerd zoals toegepast in paragraaf 2.3 'Windaanbod' en paragraaf 2.4 'Geluidbron Lagerweg L136-4.5 MW SE', maar dan specifiek voor de andere twintig resterende turbinetypen Vestas V90-3.0 MW⁶ met een ashoogte van 105 meter. Om de geluidbelasting van de omgeving van de Growind windturbines te bepalen zijn de indicatieve bronsterkten toegevoegd aan het beschikbare akoestisch rekenmodel en doorgerekend.

De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 3 en bijlage 4. In Tabel 4.2 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen en de gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus $L_{den, CUM}$ van alle Growind turbines gegeven.

Tabel 4.2 Geluidbelasting cumulatie windturbines Growind; indicatief

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting Growind L_{den} [dB]			Cumulatief $L_{den, CUM}$ [dB]
		M9	M15	rest (incl 2B6)	
74	Dwarsweg 2	33	25	32	36
76	Dwarsweg 6	32	23	32	35
85	Heuvelderij 7	34	24	32	37
89	Dwarsweg 38	17	13	25	26
90	Dwarsweg 46	16	12	25	26
91	Dwarsweg 48	15	12	24	25
W101	Dwarsweg 14	36	25	33	38
W102	Polderdwarsweg 6	36	27	34	38
W103	Klaas Wiersumweg 10	35	30	35	38
W104	Dijkweg 101	32	32	35	38

⁶ General Specification V90-3.0 MW 50 Hz, Item nr: 950011.R9, Vestas, 16-11-2005.

W105	Dijkweg 99	27	31	37	38
W106	Dijkweg 89	25	29	38	39
W107	Dijkweg 53	22	26	39	39
W108	Dijkweg 1	19	23	39	39
W110	Dijkweg 25	16	20	36	37
W111	Oostpolderweg 19	15	18	35	35
W112	Polen 11	13	16	33	33
W113	Polen 8	12	15	32	32
W114	Vierhuizerweg 10	11	13	30	30
W115	Nieuwstad 8	9	11	29	29
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	24	18	28	30
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	24	18	28	30
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	23	17	28	29
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	20	15	27	28
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	19	14	26	27

In bijlage 8 zijn voor de cumulatie van de Growind turbines de berekende indicatieve geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

5 BESPREKING

In opdracht van Lagerwey Wind is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor een te realiseren windturbine M9 van Growkind 2 BV binnen het oostelijk industrieterrein Eemshaven. De nieuwe turbine vervangt een (eerder) aanwezige turbine. De nieuwe turbine is van het type Lagerwey L136-4.5 MW SE met een ashoogte van 132 meter.

Bij alle woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Verder zijn de effecten van windturbinegeluid voor de omgeving beschouwd door indicatieve berekeningen met de overige windturbines van Growind in het gebied.

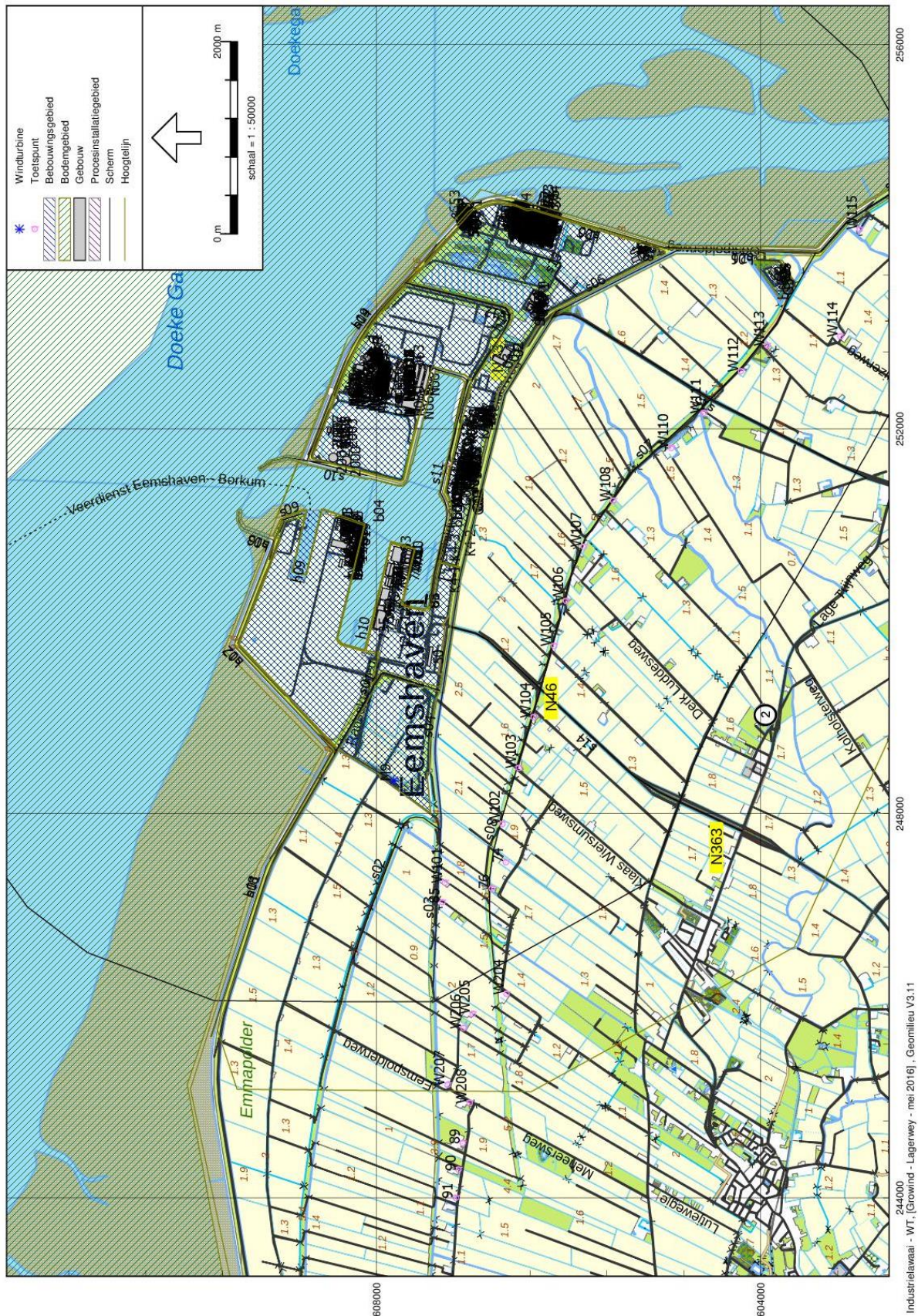
Bij geen enkele woning van derden treedt meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwhinder per jaar op.

BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
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.
Hz, 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}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.

L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
V_{10}	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
V_{as}	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
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 zonneschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonneschijn 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.
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.
Stilstandsvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduw hinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 SITUATIE OBJECTEN REKENMODEL



BIJLAGE 3 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
b03	Waddenzee	245177,11	609968,24	0,00
b04	Doekegatkanaal en havens	251071,37	609045,37	0,00
b01	Industrieterrein Eemshaven	250060,16	607248,32	0,20
b02	Industrieterrein Spijk	253366,11	603801,38	0,20

Bebouwingsgebieden

Id	Omschr.	D63	D125	D250	D500	D1k	D2k	D4k	D8k
653	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
654	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
655	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
656	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
657	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
658	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
659	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bbg01	grens ind.terrein globaal-spijk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bbg02	grens ind.terrein globaal-eemshaven	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Gebouwen

Id	Omschr.	Hoogte	MV	Cp	Rf
1	Steiger havenradar	0,00	0,00	0 dB	0,80
2	Dienstengebouw EC20	5,20	2,80	0 dB	0,80
3	Werkplaats EC20	11,90	2,80	0 dB	0,80
4	Generator/gasturbinegebouw	9,50	2,80	0 dB	0,80
5	Suppletiewaterreinigingsgebouw	7,40	2,80	0 dB	0,80
6	Transformatorcellen EC20	3,00	2,80	0 dB	0,80
7	Inspectieschachten koelwater	4,50	2,80	0 dB	0,80
8	Nissenhut brandweer	4,50	2,80	2 dB	0,20
9	Olievaten/gasflessenopslag	4,50	2,80	0 dB	0,80
10	Nissenhut opslag bouwkunde	4,50	2,80	2 dB	0,20
11	Generator/gasturbinegebouw	15,00	2,80	0 dB	0,80
12	Hoofdschakelgebouw EC20	11,70	2,80	0 dB	0,80
14	Portiersloge	3,50	2,80	0 dB	0,80
15	Portiersloge	3,50	2,80	0 dB	0,80
97	Zuidgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
98	Oostgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
99	Noordgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
100	Westgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
101	Westgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
102	Zuidgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
103	Oostgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
104	Noordgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
105	Oostgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
106	Noordgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
107	Westgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
108	Gasturbinehal EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
109	Trappenhuis EC20	15,50	2,80	0 dB	0,80
110	Liftschacht EC20	48,40	2,80	0 dB	0,80
111	Noordgevel transformator EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
112	Transformatorgebouw EC3	14,40	3,00	0 dB	0,80

113 Zuidgevel transformator EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
114 Trappenhuis west EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
115 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
116 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
117 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
118 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
119 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
120 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
121 Noordgevel EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
122 Westgevel EC3-EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
123 Zuidgevel EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
124 Westgevel ketelhuis EC3-EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
125 Zuidgevel ketelhuis EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
126 Oostgevel ketelhuis EC3-EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
127 Noordgevel ketelhuis EC3	51,60	3,00	0 dB	0,80
128 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
129 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
130 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
131 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
132 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
133 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
135 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
136 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
137 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
138 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
139 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
140 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
141 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
142 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
143 Noordgevel transformator EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
144 Transformatorgebouw EC4	14,40	3,00	0 dB	0,80
145 Zuidgevel transformator EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
146 Trappenhuis west EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
147 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
148 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
149 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
150 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
151 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
152 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
153 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
154 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
155 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
156 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
157 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
158 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
160 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
161 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
162 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
163 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
164 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
165 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
166 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
167 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
168 Noordgevel transformator EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
169 Transformatorgebouw EC5	14,40	3,00	0 dB	0,80

170 Zuidgevel transformator EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
171 Trappenhuis west EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
172 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
173 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
174 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
175 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
176 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
177 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
178 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
179 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
180 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
181 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
182 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
183 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
185 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
186 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
187 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
188 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
189 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
190 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
191 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
192 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
193 Noordgevel transformator EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
194 Transformatorgebouw EC6	14,40	3,00	0 dB	0,80
195 Zuidgevel transformator EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
196 Trappenhuis west EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
197 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
198 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
199 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
200 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
201 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
202 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
203 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
204 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
205 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
206 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
207 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
208 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
210 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
211 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
212 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
213 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
214 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
215 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
216 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
217 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
218 Noordgevel transformator EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
219 Transformatorgebouw EC7	14,40	3,00	0 dB	0,80
220 Zuidgevel transformator EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
221 Trappenhuis west EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
222 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
223 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
224 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
225 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
226 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80

227 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
228 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
229 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
230 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
231 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
232 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
233 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
235 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
236 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
237 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
238 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
239 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
240 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
241 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
242 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
244 Oostgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
245 Zuidgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
246 Oostgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
247 Noordgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
248 Westgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
249 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
250 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
251 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
252 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
253 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
254 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
255 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
256 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
257 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
258 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
259 Dakverhoging AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
260 Verbindingsgang AV-gebouw	16,20	3,00	2 dB	0,80
261 Verbindingsgang AV-gebouw	16,20	3,00	2 dB	0,80
262 Oostgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
263 Noordgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
264 Oostgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
265 Noordgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
266 Westgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
267 Zuidgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
268 Lage voorbouw dienstengebouw	3,60	3,00	0 dB	0,80
269 Lage voorbouw dienstengebouw	4,80	3,00	0 dB	0,80
270 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
271 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
272 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
273 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
274 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
275 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
276 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
277 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
278 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
279 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
280 Dienstengebouw EC20	16,40	2,80	0 dB	0,80
281 Dienstengebouw EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
282 Transportgang EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
283 Gasreducergebouw EC20	6,90	2,80	0 dB	0,80

284	Gasreduceergebouw EC20	6,90	2,80	0 dB	0,80
285	Meetgebouw Gasunie EC20	3,90	2,80	0 dB	0,80
286	Aanbouw gasreduceergebouw EC20	4,00	2,80	0 dB	0,80
287	Generator/gasturbinegebouw	9,50	2,80	0 dB	0,80
288	Luchtfilterhuis gasturbine	14,30	2,80	0 dB	0,80
289	Luchtaanzuig gasturbine EC20	17,80	2,80	0 dB	0,80
290	Luchtaanzuig gasturbine EC20	17,80	2,80	0 dB	0,80
293	Voorzijde luchtfilterhuis	17,80	2,80	0 dB	0,80
294	Corridor gasturbinegebouw EC20	4,20	2,80	0 dB	0,80
295	Corridor gasturbinegebouw EC20	4,20	2,80	0 dB	0,80
296	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
297	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
298	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
299	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
300	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
301	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
302	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
303	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
304	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
305	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
306	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
307	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
308	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
309	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
310	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
311	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
328	Tussenbouw nabij transformator	3,00	2,80	0 dB	0,80
329	Fundatie transformator	0,00	2,80	0 dB	0,80
330	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
331	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
332	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
333	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
334	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
335	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
336	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
337	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
338	Brandbluspompgebouw EC20	4,50	2,80	0 dB	0,80
339	Tussenwand transformatoren	6,20	2,80	0 dB	0,80
344	Pompgebouwtje EC20	4,50	4,00	0 dB	0,80
354	Kleine koelluchttoevoer EC20	31,30	2,80	0 dB	0,80
355	Koelluchttoevoer EC20	31,70	2,80	0 dB	0,80
363	Natuurlijke ventilatiekap EC20	42,20	2,80	0 dB	0,80
364	Natuurlijke ventilatiekap EC20	42,20	2,80	0 dB	0,80
365	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
366	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
367	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
371	Koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
372	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
373	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
374	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
375	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
376	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
377	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
378	Luchtaanzuigfilter EC3 west	42,80	3,00	0 dB	0,80
379	Luchtaanzuigfilter EC3 zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80

380	Luchtaanzuigfilter EC3	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
381	Luchtaanzuigfilter EC4	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
382	Luchtaanzuigfilter EC4	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
383	Luchtaanzuigfilter EC4	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
384	Luchtaanzuigfilter EC4	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
385	Luchtaanzuigfilter EC5	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
386	Luchtaanzuigfilter EC5	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
387	Luchtaanzuigfilter EC5	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
388	Luchtaanzuigfilter EC5	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
389	Luchtaanzuigfilter EC6	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
390	Luchtaanzuigfilter EC6	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
391	Luchtaanzuigfilter EC6	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
392	Luchtaanzuigfilter EC6	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
393	Luchtaanzuigfilter EC7	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
394	Luchtaanzuigfilter EC7	west	42,80	3,00	0 dB	0,00
395	Noodstroomaggregaat EC3		6,00	3,00	0 dB	0,80
396	Noodstroomaggregaat EC4		6,00	3,00	0 dB	0,80
397	Noodstroomaggregaat EC5		6,00	3,00	0 dB	0,80
398	Noodstroomaggregaat EC6		6,00	3,00	0 dB	0,80
399	Noodstroomaggregaat EC7		6,00	3,00	0 dB	0,80
495	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
496	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
497	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
498	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
499	Koelwaterleiding EC20		2,90	8,30	0 dB	0,10
500	Koelwaterleiding EC20		2,90	8,30	0 dB	0,10
501	Druktoeren EC3-EC7 (hoog deel)		13,90	3,00	0 dB	0,80
502	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
503	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
504	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
505	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
506	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
507	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
508	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
509	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
510	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
511	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
512	Pompegebouw koelwaterinlaat		10,70	8,30	0 dB	0,80
520	Druktoeren EC3-EC7 (laag deel)		9,00	3,00	0 dB	0,80
524	Bluspompgebouw		6,40	2,90	0 dB	0,80
525	Tankpark bluspompgebouw		3,00	2,90	0 dB	0,10
526	Noordgevel uitlaatdruktoren		10,00	3,00	0 dB	0,80
527	Westgevel uitlaatdruktoren		10,00	2,70	0 dB	0,80
532	Wand transformator EC20		6,20	2,80	0 dB	0,80
533	Wand transformator EC20		6,20	2,80	0 dB	0,80
534	Luchtaanzuigfilter EC7	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
535	Luchtaanzuigfilter EC7	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
536	Luchtaanzuigfilter EC7	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
537	Luchtaanzuigfilter EC6	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
538	Luchtaanzuigfilter EC6	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
539	Luchtaanzuigfilter EC6	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
540	Luchtaanzuigfilter EC6	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
541	Luchtaanzuigfilter EC5	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
542	Luchtaanzuigfilter EC5	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
543	Luchtaanzuigfilter EC5	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80

544	Luchtaanzuigfilter EC5	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
545	Luchtaanzuigfilter EC4	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
546	Luchtaanzuigfilter EC4	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
547	Luchtaanzuigfilter EC4	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
548	Luchtaanzuigfilter EC4	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
549	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
550	Luchtaanzuigfilter EC3	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
551	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
552	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
553	Luchtaanzuigfilter EC3	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
554	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
555	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
556	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
591	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
592	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
593	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
594	Colt Vulcankap EC3		52,80	3,00	0 dB	0,80
603	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
604	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
605	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
606	Colt Vulcankap EC4		52,80	3,00	0 dB	0,80
615	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
616	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
617	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
618	Colt Vulcankap EC5		52,80	3,00	0 dB	0,80
627	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
628	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
629	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
630	Colt Vulcankap EC6		52,80	3,00	0 dB	0,80
639	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
640	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
641	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
642	Colt Vulcankap EC7		52,80	3,00	0 dB	0,80
643	Zuidgevel uitlaatdruktoren		10,00	2,70	0 dB	0,80
644	Oostgevel uitlaatdruktoren		7,30	2,70	0 dB	0,80
646	Gasontvangstation GOS B		7,20	3,00	0 dB	0,80
647	Gasontvangstation GOS B		5,40	3,00	0 dB	0,80
648	Gasontvangstation GOS A		7,20	3,00	0 dB	0,80
649	Gasontvangstation GOS A		5,40	3,00	0 dB	0,80
660	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
661	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
662	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
663	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
664	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
665	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
666	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
667	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
668	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
669	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
670	Tussenmuur dienstengebouw		18,00	3,00	0 dB	0,80
671	Tussenmuur dienstengebouw		18,00	3,00	0 dB	0,80
672	Lichtkoepel dak dienstengebouw		18,30	3,00	2 dB	0,20
673	Trane koelinstallatie diensten		19,80	3,00	0 dB	0,80
674	Trane koelinstallatie diensten		19,80	3,00	0 dB	0,80
675	Trane koelinstallatie AV-geb.		14,00	3,00	0 dB	0,80

676 Dakopstand AV-gebouw	12,40	3,00	0 dB	0,80
50	10,00	2,80	0 dB	0,80
1101 Laagbouwsilo Bavaria	14,00	5,50	0 dB	0,80
1102 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1103 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1104 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1105 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1106 gebouw Bavaria	46,00	5,50	0 dB	0,80
1107 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1108 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1109 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1110 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1111 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1112 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1113 Graanopslag Bavaria	40,00	5,50	0 dB	0,80
1114 Machinetoren Bavaria	50,00	5,50	0 dB	0,80
1115Kantoor/bedieningsruimte Bavaria	3,50	5,50	0 dB	0,80
1116 Storthal Bavaria	15,00	5,50	0 dB	0,80
1128 Bedrijfsgebouw Bavaria	10,00	5,50	0 dB	0,80
750 Loods Cement Terminal North	7,00	5,50	0 dB	0,80
83 werkschip	2,00	0,00	0 dB	0,80
88 opbouw werkschip	9,80	0,00	0 dB	0,80
001 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
002 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
003 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
004 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
005 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
006 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
007 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
008 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
009 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
010 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
011 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
012 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
013 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
014 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
015 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
016 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
017 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
018 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
019 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
hal 1Filterhal	20,00	2,80	0 dB	0,80
hal 3Thyristor hal	24,00	2,80	0 dB	0,80
hal 4DC hal	21,00	2,80	0 dB	0,80
hal 5Controle gebouw	20,00	2,80	0 dB	0,80
010 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
012 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
013 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
014 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
016 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
Scheren	7,00	2,80	0 dB	0,80
701 Loods Eemshorn	6,00	2,80	0 dB	0,80
702 Nok loods Eemshorn	8,00	2,80	0 dB	0,10
704 Loods suiker (hoge deel)	15,00	2,80	0 dB	0,80
705 Rode loods	6,00	2,80	0 dB	0,80

706 Suikerloods	6,00	2,80	0 dB	0,80
707 Nok suikerloods	20,00	2,80	0 dB	0,10
708 Loodsen	20,00	2,80	0 dB	0,80
709 Emmaloodsen	6,00	2,80	0 dB	0,80
710 Nok Emmaloods 1	8,00	2,80	0 dB	0,10
711 Nok Emmaloods 2	8,00	2,80	0 dB	0,10
712 Nok Emmaloods 3	8,00	2,80	0 dB	0,10
713 Nok Emmaloods 4	8,00	2,80	0 dB	0,10
714 Nok Emmaloods 5	8,00	2,80	0 dB	0,10
715 Nok Emmaloods 6	8,00	2,80	0 dB	0,10
716 Kantoor	6,50	2,80	0 dB	0,80
731 Vrieshuis	6,00	2,80	0 dB	0,80
732 Suikerloods	5,00	2,80	0 dB	0,80
2 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
3 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,00
4 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
5 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
6 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
7 220/380 kV station	15,60	2,80	0 dB	0,80
8 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
9 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
1 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
10 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
bv01 Productiegebouw Biovalue	15,00	5,50	0 dB	0,80
bv02 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv03 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv04 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv05 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv06 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv07 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv08 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv09 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
K01 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K02 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K03 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K04 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K05 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K06 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K08 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K09 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K10 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K11 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K12 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K13 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K14 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K15 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K16 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K18 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K19 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K20 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K21 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K22 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K23 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K24 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K25 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K26 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80

K27	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K34	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K35	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K36	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K37	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K38	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K39	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K40	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K42	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K43	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K44	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
G01	hoofgebouw	4,00	2,80	0 dB	0,80
G02	kantine en laboratorium	4,00	2,80	0 dB	0,80
G03	Werkplaats	4,00	2,80	0 dB	0,80
G04	hal voor bouw- en sloopafval	6,00	2,80	0 dB	0,80
K04	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04b	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04c	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-1	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-2	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-3	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-4	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04b	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04c	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
11	220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
127-128	Conwad en Biogron	5,50	2,80	0 dB	0,80
731	Kadebaan	13,00	2,80	0 dB	0,80
732	Gebouwdeel A Wagenborg	13,00	2,80	0 dB	0,80
733	Gebouwdeel C Wagenborg	20,00	2,80	0 dB	0,80
734	Gebouwdeel E + D Wagenborg	9,00	2,80	0 dB	0,80
735	Gebouwdeel D1 + D3 Wagenborg	6,00	2,80	0 dB	0,80
736	Kantoor Wagenborg	3,50	2,80	0 dB	0,80
G1	Gasunie hal 1	12,00	1,50	0 dB	0,70
G2	Gasunie hal 2	12,00	1,50	0 dB	0,80
G3	Gasunie reduceergebouw	3,00	1,50	0 dB	0,80
G4	Gasunie regelgebouw deel 1	3,00	1,50	0 dB	0,80
G5	Gasunie regelgebouw deel 2	3,00	1,50	0 dB	0,80
G6	Gasunie regelgebouw deel 3	3,00	1,50	0 dB	0,80
71	Bakker Koelcel 8	8,00	0,00	0 dB	0,80
72	Bakker Koelcel 7	8,00	0,00	0 dB	0,80
73	Bakker Koelcel 2 en 3	5,00	0,00	0 dB	0,80
74	Bakker werkplaats	8,00	0,00	0 dB	0,80
75	Bakker romneyloods	4,00	0,00	0 dB	0,80
80	Bakker gebouw waterzuivering	6,00	0,00	0 dB	0,80
178	Bakker Koelcel 6	8,00	0,00	0 dB	0,80
179	Bakker Koelcel 1	8,00	0,00	0 dB	0,80
180	Bakker gang laag	5,00	0,00	0 dB	0,80
181	Bakker koelcel 4	5,00	0,00	0 dB	0,80
186	Bakker Machinekamer	4,00	0,00	0 dB	0,80
187	Bakker docks	4,00	0,00	0 dB	0,80
189	Bakker gang hoog	8,00	0,00	0 dB	0,80
97	Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113	Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42	Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70

121	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124	schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91	STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
93	Compressorgebouw LSI	15,00	5,50	0 dB	0,70
101	ld/hd kolommen	33,50	5,50	0 dB	0,50
102	coldbox	19,50	5,50	0 dB	0,70
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00	5,50	0 dB	0,80
132	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
133	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
103	ld/hd kolommen	15,00	5,50	0 dB	0,70
101	ld/hd kolommen	33,50	5,50	0 dB	0,50
102	coldbox	19,50	5,50	0 dB	0,70
132	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
133	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80

136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
103 Id/hd kolommen	15,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
96 Zeefgebouw	10,00	5,50	0 dB	0,70
N005	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N006	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N007	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N008	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N009	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N010	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N011	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80

N012	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N015	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N023	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N029	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N030	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N034	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N035	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N037	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N040	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N041	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N043	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N045	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N047	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N049	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N052	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N053	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N055	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N057	Gard house	5,00 5,50	0 dB	0,80
N058	Admin. building	5,00 5,50	0 dB	0,80
N059	Workshop / warehouse	5,00 5,50	0 dB	0,80
N060	Controle building	5,00 5,50	0 dB	0,80
N061	Fire station	5,00 5,50	0 dB	0,80
N062	Electrical distribution system	10,00 5,50	0 dB	0,80
N063	Guard house	0,00 5,50	0 dB	0,80
N064	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N065	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N066	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N067	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N068	Slag storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N069	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N070	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N071	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N072	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N073	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N074	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N076	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N078	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00 5,50	0 dB	0,80
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00 5,50	0 dB	0,80
N080	Biomass Storage	10,00 5,50	0 dB	0,80
N082	Coal Day bunker	55,00 5,50	0 dB	0,80
N033	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N036	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N038	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N039	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N042	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N044	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N046	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N048	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N050	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N051	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N054	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N056	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N014	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N020	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80

N027	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N031	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N019	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N013	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N018	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N028	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N032	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N016	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N017	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N026	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N025	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N022	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N021	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N024	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N079	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N075	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N081	Gas Inletstation	7,00 5,50	0 dB	0,80
01	Computerhal	9,00 2,80	0 dB	0,80
02	Kantoor	7,10 2,80	0 dB	0,80
03	Generatorhal	9,00 2,80	0 dB	0,80
2000	LNG Tank	48,00 5,50	0 dB	0,10
2001	LNG Tank	48,00 5,50	0 dB	0,10
2002	BOG compressor	8,00 5,50	0 dB	0,80
2003	Bluswatergebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80
2004	Controlekamer	5,00 5,50	0 dB	0,80
2005	Laboratorium	5,00 5,50	0 dB	0,80
2006	Onderhoudsgebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80
2007	Schakelterrein	5,00 5,50	0 dB	0,80
2008	Schakelgebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80

Hoogtelijnen

Id	Omschr.	Hoogte
h07	Waddenze	0,00
h08	Emmapolder en Oostpolder	1,50
h09	Westlob	5,50
h10	Ind terrein rond Emmahaven	2,80
h11	Oostlob	5,50
h12	Oostelijk ind terrein oost en zuid	2,80
h01	Emmapolderdijk	6,50
h02	Westlob noordelijke dijk	9,00
h03	Westlob noordelijke dijk	9,00
h04	Oostlob noordelijke dijk	9,00
h05	Oostlob oostelijke dijk	8,50
h06	Oostpolderdijk	8,50

Procesinstallatiegebieden

Id	Omschr.	Hoogte	MV	D63	D125	D250	D500	D1k	D2k	D4k	D8k
proces-5	Procesinstallatie OZW	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-1	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-6	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-1	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10

proces-6	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10

Schermen

Id	Omschr.	Hoogte	MV	Cp	Rf
s00	zonegrens	0,01	--	2 dB	0,00
s01	Dijk langs Westereemsweg	6,20	--	2 dB	0,00
s02	Eemspolderdijk	5,20	1,50	2 dB	0,00
s03	Dijk Oostpolderbermkanaal	4,00	1,50	2 dB	0,00
s04	Dijk Binnenbermsloot	5,00	--	2 dB	0,00
s05	Dijk Kwelderweg	6,00	--	2 dB	0,00
s06	Dijk Kwelderweg	6,50	--	2 dB	0,00
s07	Dijk Dijkweg	4,50	--	2 dB	0,00
s08	Dijk Middendijk	4,50	1,50	2 dB	0,00
s09	Dijk westzijde Doekegatkanaal	7,00	--	2 dB	0,00
s10	Dijk oostzijde Doekegatkanaal	7,00	--	2 dB	0,00
s11	Dijk Emmahaven en Wilhelminahaven	5,50	--	2 dB	0,00
s12	Dijk op Oostelijk ind. terrein	5,00	--	2 dB	0,00
s13	Dijk/weg Eemscentrale	0,01	2,80	2 dB	0,00
s14	Borkumweg N46	0,01	--	2 dB	0,00
s15	Eemshavenweg N33	0,01	--	2 dB	0,00
s16	Westlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s17	Westlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s18	Emmapolderdijk	6,50	--	2 dB	0,00
s19	Oostlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s20	Oostlob oostelijke dijk	8,50	--	2 dB	0,00
s21	Oostpolderdijk	8,50	--	2 dB	0,00
s22	Hoogwatum lokale weg	8,50	--	2 dB	0,00
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	244965,29	610594,68	5,00	50	50	111	87

Toetspunt

Id	Omschrijving	X	Y	Hoogte	MV
74	Dwarsweg 2	247488,09	606654,01	5,00	1,50
76	Dwarsweg 6	247215,75	606800,44	5,00	1,50
85	Heuvelderij 7	247073,70	607315,41	5,00	1,50
89	Dwarsweg 38	244567,27	607103,57	5,00	1,24
90	Dwarsweg 46	244291,37	607147,91	5,00	1,11
91	Dwarsweg 48	243997,01	607175,00	5,00	0,98
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	247278,28	607288,31	5,00	1,50
W102	Polderdwarsweg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	247885,58	606690,73	5,00	1,50
W103	Klaas Wiersumweg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	248469,12	606521,16	5,00	1,50
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	248998,54	606364,28	5,00	1,50
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	249739,90	606152,82	5,00	1,50
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	250206,91	606028,31	5,00	1,50
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	250771,74	605844,02	5,00	1,50
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	251251,36	605537,14	5,00	1,50
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	251799,71	604933,68	5,00	1,50

W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	252162,84	604594,27	5,00	1,50
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	252596,67	604209,04	5,00	1,50
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	252866,14	603934,85	5,00	1,50
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	252962,22	603174,12	5,00	1,50
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	254073,65	602974,59	5,00	1,50
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	246119,73	606648,44	5,00	1,50
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	245910,12	607000,09	5,00	1,50
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	245765,08	607094,84	5,00	1,50
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	245171,68	607260,85	5,00	1,50
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	244986,80	607031,04	5,00	1,44

Geluidbronnen geometrie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
M9	Lagerweg L136-4.5 MW	248339,00	607818,00	132,00	1,50

Geluidbronnen bronsterkte dag

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M9	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,49	79,96	90,06	98,10	99,61	97,22	94,68	89,86	82,43	104,16

Geluidbronnen bronsterkte avond

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M9	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,68	80,15	90,25	98,29	99,80	97,41	94,88	90,05	82,62	104,35

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M9	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,83	80,29	90,39	98,44	99,94	97,55	95,02	90,19	82,76	104,50

BIJLAGE 4 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

M9						
Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5	26,68	26,87	27,01	33,35
76	Dwarsweg 6	5	25,66	25,85	25,99	32,33
85	Heuvelderij 7	5	27,48	27,67	27,81	34,15
89	Dwarsweg 38	5	10,59	10,78	10,93	17,27
90	Dwarsweg 46	5	9,57	9,76	9,91	16,25
91	Dwarsweg 48	5	8,55	8,74	8,89	15,23
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5	28,97	29,16	29,31	35,65
W102	Polderdwarswg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5	28,89	29,08	29,22	35,56
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5	28,10	28,29	28,43	34,77
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	25,05	25,24	25,38	31,72
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	20,39	20,58	20,73	27,07
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	17,92	18,11	18,26	24,60
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	15,21	15,40	15,54	21,88
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	12,77	12,96	13,11	19,45
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5	9,80	9,99	10,14	16,48
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5	8,24	8,43	8,58	14,92
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5	6,61	6,80	6,94	13,28
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5	5,60	5,79	5,94	12,28
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5	4,02	4,21	4,36	10,70
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5	2,16	2,35	2,49	8,83
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5	17,14	17,34	17,48	23,82
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5	16,86	17,05	17,20	23,54
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5	16,21	16,40	16,55	22,89
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5	13,37	13,56	13,71	20,05
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5	12,26	12,45	12,59	18,93
Cumulatieve effecten						
Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5,00	28,88	29,07	29,20	35,54
76	Dwarsweg 6	5,00	28,37	28,57	28,70	35,04
85	Heuvelderij 7	5,00	30,40	30,60	30,73	37,07
89	Dwarsweg 38	5,00	26,43	26,65	26,77	33,11
90	Dwarsweg 46	5,00	25,31	25,53	25,65	31,99
91	Dwarsweg 48	5,00	23,83	24,05	24,17	30,51
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5,00	31,19	31,39	31,52	37,86
W102	Polderdwarswg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	30,71	30,90	31,03	37,37
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	30,62	30,81	30,95	37,29
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	29,52	29,71	29,84	36,18
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	27,42	27,61	27,75	34,09
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	25,68	25,87	26,00	32,34
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	23,43	23,62	23,75	30,09
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	21,23	21,42	21,55	27,89
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5,00	18,37	18,56	18,68	25,03
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5,00	16,93	17,12	17,25	23,59
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	15,44	15,64	15,76	22,11
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	14,52	14,71	14,83	21,18
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5,00	12,84	13,04	13,16	19,51
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5,00	11,49	11,69	11,81	18,16

W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5,00	25,64	25,85	25,97	32,31
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5,00	28,35	28,56	28,69	35,03
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5,00	29,37	29,58	29,71	36,05
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5,00	30,58	30,81	30,93	37,27
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5,00	27,57	27,79	27,91	34,25

Cumulatie windturbines Growind

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5,00	29,50	29,70	29,83	36,17
76	Dwarsweg 6	5,00	28,66	28,86	28,99	35,33
85	Heuvelderij 7	5,00	29,97	30,17	30,30	36,64
89	Dwarsweg 38	5,00	19,58	19,78	19,90	26,25
90	Dwarsweg 46	5,00	19,04	19,23	19,35	25,70
91	Dwarsweg 48	5,00	18,49	18,68	18,80	25,15
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5,00	31,21	31,41	31,54	37,88
W102	Polderdwarsweg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,44	31,64	31,77	38,11
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,81	32,00	32,14	38,48
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,50	31,69	31,83	38,17
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,43	31,62	31,76	38,10
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,90	32,10	32,24	38,58
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	32,80	33,00	33,14	39,48
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	32,39	32,59	32,73	39,07
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5,00	29,85	30,05	30,19	36,53
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5,00	28,41	28,61	28,75	35,09
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	26,79	26,99	27,12	33,46
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	25,70	25,90	26,03	32,37
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5,00	23,33	23,53	23,66	30,00
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5,00	22,48	22,68	22,81	29,15
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5,00	23,22	23,41	23,54	29,88
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5,00	23,07	23,26	23,39	29,73
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5,00	22,71	22,90	23,03	29,37
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5,00	21,13	21,33	21,45	27,80
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5,00	20,48	20,68	20,80	27,15

BIJLAGE 5 INVOER EN REKENRESULTATEN SLAGSCHADUW

Project:
714078

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
5-9-2016 17:28/3.1.579

SHADOW - Main Result

Calculation: WT M9

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius 5 °
Minimum sun height over horizon for influence 1 days
Day step for calculation 1 minutes
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
425	452	567	646	603	574	927	1.306	971	792	609	570	8.442

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714078_EMDGrid_0.wpg (4

Obstacles used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1 248.339	607.818	-1,2	LAGERWEY L136-4.0 MW 4000 13...	Yes	LAGERWEY	L136-4.0 MW-4.000	4.000	136,6	132,0	2.500	11,1
2 239.071	608.983	0,0	Pondera Anchor 1 1.0 !0! hub: 2,0...	Yes	Pondera	Anchor-1	1	1,0	2,0	2.500	0,0
3 258.335	608.772	0,0	Pondera Anchor 1 1.0 !0! hub: 2,0...	Yes	Pondera	Anchor-1	1	1,0	2,0	2.500	0,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
A	252.866	603.935	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	252.962	603.174	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	248.999	606.364	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	249.740	606.153	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	250.207	606.028	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	250.772	605.844	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	251.251	605.537	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	251.800	604.934	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	252.163	604.594	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	252.597	604.209	2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	247.278	607.288	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	247.886	606.691	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	248.469	606.521	1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	254.074	602.975	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	245.765	607.095	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	245.172	607.261	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	244.987	607.031	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	246.120	606.648	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	245.910	607.000	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	247.488	606.654	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
U	247.216	606.800	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	247.074	607.315	2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
W	244.567	607.104	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	244.291	607.148	1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	243.997	607.175	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"



Project:
714078

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
5-9-2016 17:28/3.1.579

SHADOW - Main Result

Calculation: WT M9

Calculation Results

Shadow receptor

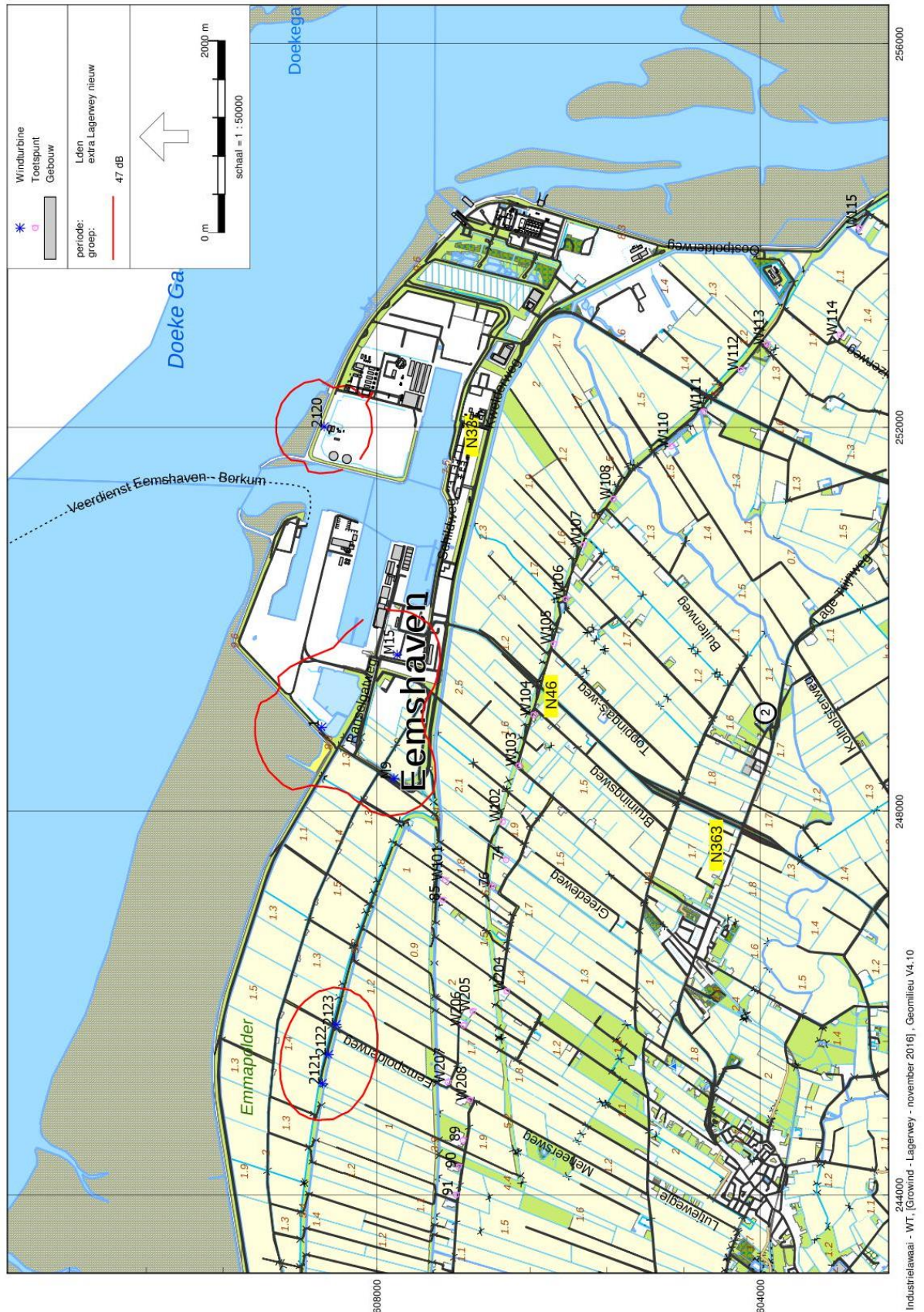
No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]
A	0:00	0	0:00	0:00
B	0:00	0	0:00	0:00
C	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
E	0:00	0	0:00	0:00
F	0:00	0	0:00	0:00
G	0:00	0	0:00	0:00
H	0:00	0	0:00	0:00
I	0:00	0	0:00	0:00
J	0:00	0	0:00	0:00
K	22:31	76	0:29	5:40
L	0:00	0	0:00	0:00
M	0:00	0	0:00	0:00
N	0:00	0	0:00	0:00
O	0:00	0	0:00	0:00
P	0:00	0	0:00	0:00
Q	0:00	0	0:00	0:00
R	0:00	0	0:00	0:00
S	0:00	0	0:00	0:00
T	0:00	0	0:00	0:00
U	0:00	0	0:00	0:00
V	8:27	37	0:22	2:09
W	0:00	0	0:00	0:00
X	0:00	0	0:00	0:00
Y	0:00	0	0:00	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.0 MW 4000 136.6 !O! hub: 132,0 m (TOT: 200,3 m) (4)	29:00	7:19
2	Pondera Anchor 1 1.0 !O! hub: 2,0 m (TOT: 2,5 m) (6)	0:00	0:00
3	Pondera Anchor 1 1.0 !O! hub: 2,0 m (TOT: 2,5 m) (7)	0:00	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

BIJLAGE 7 GELUIDCONTOUR L_{DEN} WINDTURBINE M9 CUMULATIEF



Windturbine
Toetspunt
Gebouw

Lden
Lnight
groep

periode:
WP Eemshaven Binnen Gronind
47 dB

0 m 2000 m
schaal = 1 : 50000

Eemshaven

Veerdienst Eemshaven - Borkum

Doeke Ga

Doekega

244000 248000 252000 256000

608000 612000

716054 V7
30 november 2016

AKOESTISCH ONDERZOEK EN
ONDERZOEK SLAGSCHADUW
WINDTURBINE M15
GROWIND EEMSHAVEN

Lagerwey Wind

definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Akoestisch onderzoek en onderzoek slagschaduw windturbine M15 Growind Eemshaven
Soort document	definitief
Datum	30 november 2016
Projectnummer	716054 V7
Opdrachtgever	Lagerwey Wind
Auteur	A.U.G. Beltau
Gecontroleerd	D.F. Oude Lansink

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Gegevens turbine	2
1.3	Regelgeving	2
2	Akoestisch onderzoek	3
2.1	Beoordeling	3
2.2	Invoer rekenmodel	3
2.3	Windaanbod	5
2.4	Geluidbron Lagerwey L136-4.5 MW SE	5
2.5	Rekenresultaten	6
2.6	Beoordeling geluid	7
3	Onderzoek slagschaduw	8
3.1	Normstelling	8
3.2	Schaduwgebied	8
3.3	Potentiële schaduw	8
3.4	Rekenresultaten	10
3.5	Hinderduur bij woningen	10
4	Cumulatieve effecten	13
4.1	Cumulatie geluid	13
4.2	Cumulatie turbines Growind	14
5	Bespreking	16
bijlage 1	Verklarende begrippenlijst	17
bijlage 2	Situatie objecten rekenmodel	19
bijlage 3	Objecten rekenmodel akoestiek	20
bijlage 4	Rekenresultaten akoestiek	36
bijlage 5	Invoer en rekenresultaten slagschaduw	38
bijlage 6	Geluidcontour L_{den} windturbine M15	40
bijlage 7	Geluidcontour L_{den} windturbine M15 cumulatief	41
bijlage 8	Geluidcontour L_{den} Growind turbines cumulatief	42

1 INLEIDING

In opdracht van Lagerwey Wind is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor een te realiseren windturbine M15 van Growind BV binnen het oostelijk industrieterrein Eemshaven. De nieuwe turbine vervangt een (eerder) aanwezige turbine. De nieuwe turbine is van het type Lagerwey L136-4.5 MW SE met een ashoogte van 132 meter. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de melding Activiteitenbesluit.

Om de effecten van het windturbinegeluid voor de omgeving te beschouwen zijn eveneens de cumulatieve effecten bepaald van de overige Growind windturbines in het gebied.

1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen binnen het oostelijk geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven, nabij en ten oosten van de Vopak Terminal. Aan de noord- en westzijde bevindt zich het uitgestrekte industriegebied met insteekhavens en de havengeboden activiteiten. De plaatsen Oudeschip en Roodeschol zijn gelegen op circa 1.250 en 3.500 meter ten zuiden van de Eemshaven. De nabije omgeving van de locatie bestaat voornamelijk uit industriële activiteiten in het noorden en oosten, terwijl het zuiden en westen bestaat uit polderlandschap met landbouwgebied met veelal verspreide woningen. Zowel op het industrieterrein als het poldergebied ten westen daarvan bevinden zich veel bestaande windturbines. De dichtst bijgelegen woning van derden ligt aan de Dijkweg 101 op circa 1.555 meter afstand. Zie Figuur 1.1 voor een overzicht van de locatie.

Figuur 1.1 Locatie



1.2 Gegevens turbine



De Lagerwey L136-4.5 MW SE heeft een rotordiameter van 136,6 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 6,5 en 11,1 tpm. Het nominale generatorvermogen is 4.500 kW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische buismast waardoor de rotoras circa 132 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor is 200 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 2 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de turbine gestopt uit

veiligheidsoverwegingen. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 3,2 m, aan de tip zijn de bladen circa 0,9 m breed.

De uitvoering in de modificatie SE (serrations) wil zeggen dat aan de top van het turbineblad (circa 1/3^e deel) er aan de achterrand een vertanding is aangebracht (varianties hierin zijn mogelijk). Dit bevordert het aerodynamisch karakter van het blad in positieve zin doordat er een fijnere en meer geleidelijke verdeling van de luchtwervelingen achter het blad ontstaan. Hierdoor wordt het ontstaansmechanisme van het geluid verminderd.



1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit¹. Volgens artikel 1.11 derde lid Activiteitenbesluit moet bij een 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 (1.639 m) vanaf de locatie van de turbine bevinden zich woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd is.

Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de activiteit oprichten en in werking hebben van een inrichting.

Een verklarende begrippenlijst is opgenomen in bijlage 1.

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.

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege een windturbine of een combinatie van windturbines dat optreedt op de gevels van woningen van derden en geluidgevoelige terreinen getoetst aan de waarden $L_{den}= 47$ dB en $L_{night}= 41$ dB.

2.1.2 Overige beoordeling

- In het Activiteitenbesluit is verder in artikel 3.14a tweede lid geregeld dat het bevoegd gezag een lagere geluidnorm kan stellen, teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windturbine of een andere combinatie van windturbines. In de nabijheid bevinden zich de recent geplaatste 2B6 turbine en turbine Delta Noord, het vergunde 'nieuwe' windpark Eemsdijk en de aangevraagde solitaire M9 turbine van Growkind 2 BV.
- Bij de toepassing van artikel 3.14a tweede lid wordt geen rekening gehouden met een windturbine of een combinatie van windturbines die behoort tot een andere inrichting waarvoor onmiddellijk voorafgaand aan het tijdstip van inwerkingtreding van dat artikel een vergunning in werking en onherroepelijk was. Dit overgangsrecht (Activiteitenbesluit § 6.10a, artikel 6.21a, lid 2) geldt voor windturbines van voor 1 januari 2011. Dit betekent dat geen rekening hoeft te worden gehouden met de vele overige bestaande windturbines/ -parken in het omringende gebied vergund voor 2011.
- In gevolge artikel 3.14a derde lid kan bevoegd gezag in een concreet geval een andere waarde voorschrijven indien bijzondere lokale omstandigheden daartoe aanleiding geven.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module WT versie 4.10. 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 een geografisch informatiesysteem (GIS, BAG en TOP10NL), luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch en via e-mail verkregen informatie. De bodem is ingevoerd als volledig akoestisch absorberend ($B=1,0$ conform de ondergrond van het zonebeheermodel industrielawaai), industrieterreinen als deels absorberend ($B=0,2$) en water als akoestisch reflecterend ($B=0$) (zie bijlage 3). Verder is rekening gehouden met afscherming door gebouwen, schermen, procesinstallatiegebieden en hoogtelijnen. Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag-, avond- en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras (132 m).

In het akoestisch model zijn meerdere toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de dichtstbijzijnde woningen van derden in de wijde omgeving, deze worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse. In Tabel 2.1 zijn hiervan 25 relevante (referentie)toetspunten geselecteerd ter plaatse van de nabijgelegen woningen buiten het geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven. Deze toetspunten zijn opgenomen in het zonebeheermodel en worden representatief geacht voor de situatie ter plaatse.

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

Toetspunt nr.*	Omschrijving	t.o.v. wegkruising N33 – N46	
		afstand circa [m]	windrichting
74	Dwarsweg 2	2.525	WZW
76	Dwarsweg 6	2.760	WZW
85	Heuvelderij 7	2.870	W
89	Dwarsweg 38	5.370	W
90	Dwarsweg 46	5.635	W
91	Dwarsweg 48	5.925	W
W101	Dwarsweg 14	2.655	W
W102	Polderdwarsweg 6	2.130	ZW
W103	Klaas Wiersumweg 10	1.640	ZW
W104	Dijkweg 101	1.295	ZZW
W105	Dijkweg 99	1.115	Z
W106	Dijkweg 89	1.250	ZZO
W107	Dijkweg 53	1.640	ZZO
W108	Dijkweg 1	2.170	ZO
W110	Dijkweg 25	2.985	ZO
W111	Oostpolderweg 19	3.465	ZO
W112	Polen 11	4.035	ZO
W113	Polen 8	4.435	ZO
W114	Vierhuizerweg 10	5.090	ZO
W115	Nieuwstad 8	5.890	ZO
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	3.865	WZW
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	4.035	W
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	4.175	W
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	4.760	W
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	4.950	W

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie.

Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

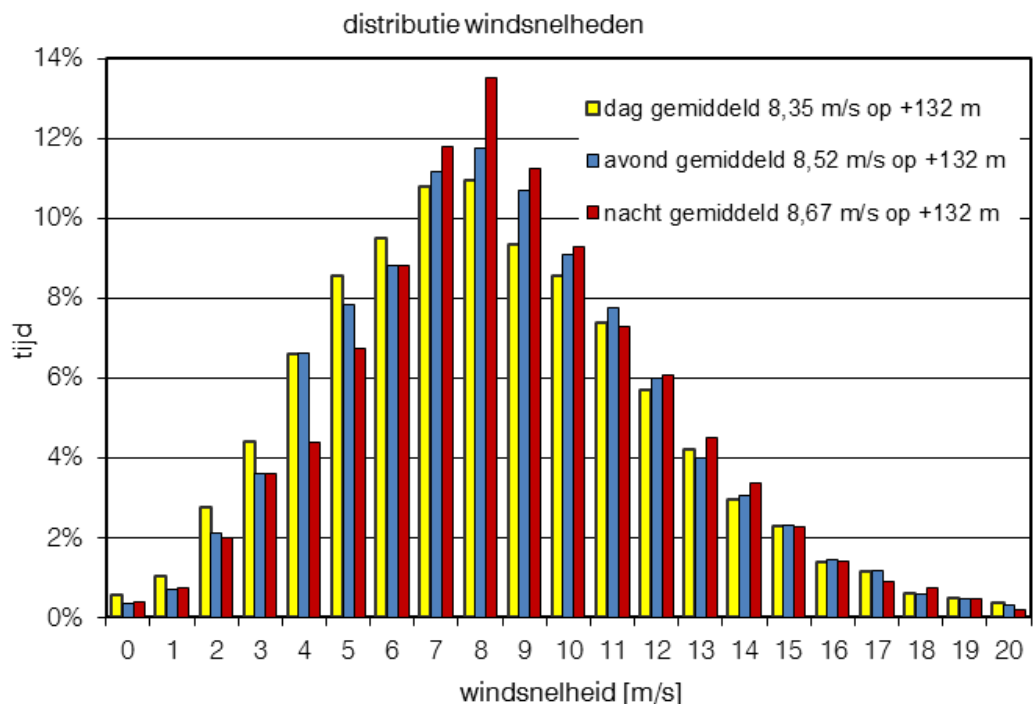
Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 en bijlage 3 achter in deze rapportage.

2.3 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 80 tot 120 m hoogte. 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 Nederland³.

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van die gelden op nabijgelegen rasterpunten, met een aangehouden ruwheidslengte van $z_0 = 0,05$. De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Figuur 2.1 geeft de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +132m voor de dag, avond en nacht voor de betreffende locatie. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven gezien de kleine kans op voorkomen, echter in de berekening is hiermee wel rekening gehouden.

Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +132 m



2.4 Geluidbron Lagerwey L136-4.5 MW SE

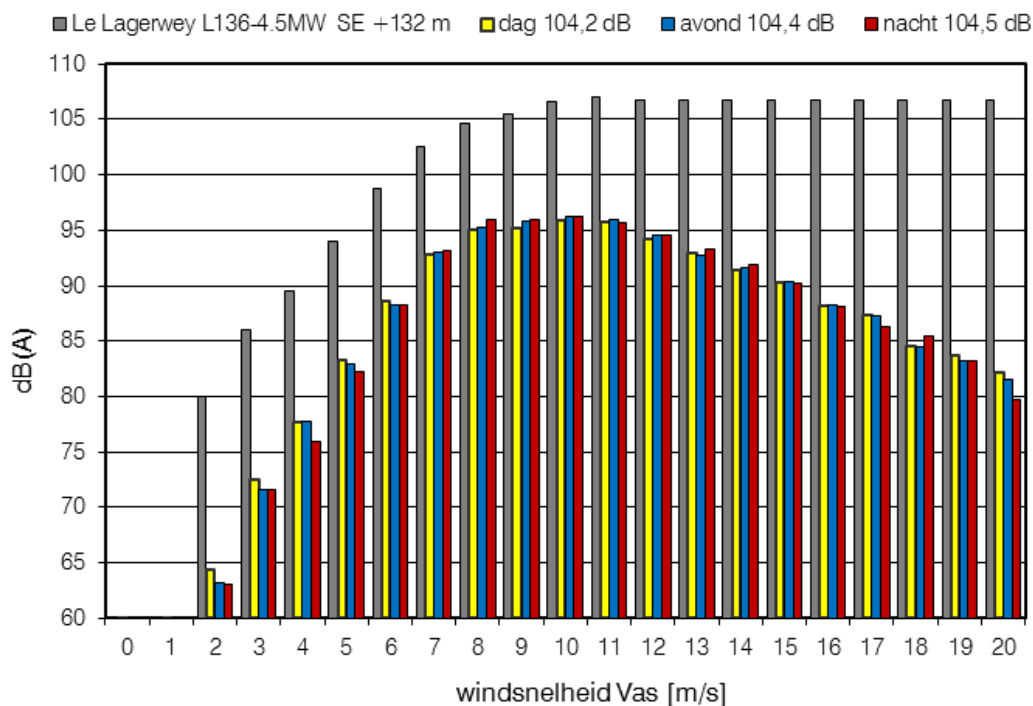
Door Lagerwey zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Lagerwey L136-4.5 MW SE turbine⁴. De bronsterkte bedraagt 105,5 dB(A) bij een windsnelheid van 6 m/s op 10 meter hoogte. De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden V_{10} van 3 tot en met 8 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het gegeven octaafspectrum bij 6 m/s op 10 meter hoogte gebruikt.

³ Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

⁴ Data curves, Lagerwey L136-4.5 MW, Lagerwey Wind doc nr SD202ENR1, 22-08-2016.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte +132 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.2.

Figuur 2.2 Verdeling bronsterkten Lagerwey L136-4.5 MW SE, ashoogte 132 m



Ter informatie: in de grafiek zijn ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van $V_{as}=7$ tot 14 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot $V_{as}=5$ m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{w,j}$ bedragen 104,2, 104,4 en 104,5 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht voor ashoogte 132 m.

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{day} , L_{even} , L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte (overeenkomstig toetspunten zonebeheermodel en relevante hoogte slaapvertrekken). De 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 2.2 Geluidbelasting windturbine M15

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting [dB]			
		L_{dayt}	L_{even}	L_{night}	L_{den}
74	Dwarsweg 2	18	18	18	25
76	Dwarsweg 6	17	17	17	23
85	Heuvelderij 7	17	17	18	24
89	Dwarsweg 38	6	7	7	13
90	Dwarsweg 46	6	6	6	12
91	Dwarsweg 48	5	5	5	12
W101	Dwarsweg 14	18	19	19	25
W102	Polderdwarsweg 6	21	21	21	27
W103	Klaas Wiersumweg 10	24	24	24	30
W104	Dijkweg 101	25	26	26	32
W105	Dijkweg 99	25	25	25	31
W106	Dijkweg 89	23	23	23	29
W107	Dijkweg 53	20	20	20	26
W108	Dijkweg 1	17	17	17	23
W110	Dijkweg 25	13	13	13	20
W111	Oostpolderweg 19	11	11	11	18
W112	Polen 11	9	9	9	16
W113	Polen 8	8	8	8	15
W114	Vierhuizerweg 10	6	6	6	13
W115	Nieuwstad 8	4	4	4	11
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	11	12	12	18
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	11	11	11	18
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	11	11	11	17
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	9	9	9	15
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	8	8	8	14

De rekenresultaten voor de referentiepunten zijn gegeven in bijlage 4.

In bijlage 6 zijn de berekende geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

2.6 Beoordeling geluid

Bij de geselecteerde toetspunten/ woningen van derden wordt ruimschoots voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schadueffecten 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 flikker-frequenties tussen 2,5 en 14 Hz 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 blootsteldingsduur 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 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 optreden. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen 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;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan de voorgestelde streefwaarde van zes uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit omdat in het Activiteitenbesluit op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar maximaal 20 minuten.

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter (1.639 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.

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

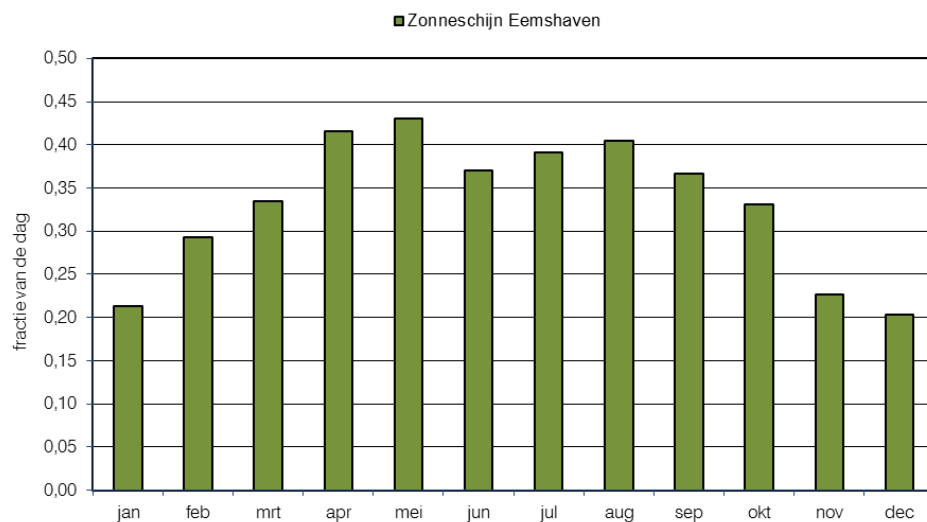
de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële schaduwduur.

De nauwkeurigheid waarmee de potentiële schaduwduur is berekend is relatief 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 Zonneschijn

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 KNMI meteostations.

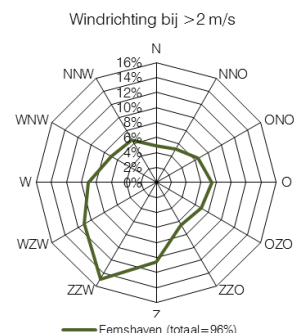
Figuur 3.1 Deel van de dag zonneschijn te Eemshaven



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 meteostations 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%.

Figuur 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. De objecten van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 5. In bijlage 9 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Overschrijding van de streefwaarde voor de jaarlijkse hinderduur kan optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurcontour (immers 6 uren of meer). Bij woningen buiten de rode 5 uurcontour wordt aan de streefwaarde voor de maximale hinder van zes uur per jaar voldaan.

3.5 Hinderduur bij woningen

De jaarlijkse hinderduur van de windturbine is berekend bij de vijftwintig rekenpunten. 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 bij woningen is uitgegaan van 5 m en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden. In de berekening van de contouren is met deze afmetingen geen rekening gehouden.

De objecten en resultaten van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 5. Hierin is voor de rekenpunten de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm). Voor de rekenpunten zijn in Tabel 3.1 de resultaten gegeven.

Tabel 3.1 Schaduwduur windturbine M15

Rekenpunt	Omschrijving	Potentiële schaduwduur [uu:mm]	Potentiële Schaduwdagen	Maximale passage duur [uu:mm]	Verwachte hinderduur [uu:mm]
74	Dwarsweg 2	--	--	--	--
76	Dwarsweg 6	--	--	--	--
85	Heuvelderij 7	--	--	--	--
89	Dwarsweg 38	--	--	--	--
90	Dwarsweg 46	--	--	--	--
91	Dwarsweg 48	--	--	--	--
W101	Dwarsweg 14	--	--	--	--
W102	Polderdwarsweg 6	--	--	--	--
W103	Klaas Wiersumweg 10	--	--	--	--
W104	Dijkweg 101	--	--	--	--
W105	Dijkweg 99	--	--	--	--
W106	Dijkweg 89	--	--	--	--
W107	Dijkweg 53	--	--	--	--
W108	Dijkweg 1	--	--	--	--
W110	Dijkweg 25	--	--	--	--
W111	Oostpolderweg 19	--	--	--	--
W112	Polen 11	--	--	--	--
W113	Polen 8	--	--	--	--
W114	Vierhuizerweg 10	--	--	--	--
W115	Nieuwstad 8	--	--	--	--
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	--	--	--	--
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	--	--	--	--
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	--	--	--	--
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	--	--	--	--
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	--	--	--	--

--: geen slagschaduwinder van toepassing

Bij geen enkele woning van derden treedt meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwinder per jaar op. Er wordt vanwege windturbine M15 geen noemenswaardige slagschaduwinder verwacht.

Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren.

Binnen een afstand van circa 333 m van de windturbine 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 liggen tussen 0,325 en 0,555 Hz en ligt hiermee onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

4 CUMULATIEVE EFFECTEN

4.1 Cumulatie geluid

In de nabijheid van windturbine M15 bevinden zich de recent geplaatste turbines 2B6 en Delta Noord, het vergunde 'nieuwe' windpark Eemsdijk en de aangevraagde solitaire M9 turbine van Growkind 2 BV. Zie ook paragraaf '2.1.2 Overige beoordeling'.

Van deze bestaande, vergunde en aangevraagde windturbines zijn de bronsterkten overgenomen uit andere onderzoeken⁵.

Om de geluidbelasting van de omgeving van de bestaande, vergunde en aangevraagde windturbines te bepalen zijn de bronsterkten toegevoegd aan het beschikbare akoestisch rekenmodel en doorgerekend.

De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 3 en bijlage 4. In Tabel 4.1 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van de 4 inrichtingen en de gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus $L_{den, CUM}$ gegeven.

Tabel 4.1 Geluidbelasting windturbine M15; cumulatieve effecten

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting L_{den} [dB]					Cumulatief $L_{den, CUM}$ [dB]
		M15	M9	2B6	WT Delta N	WP Eemsdijk	
74	Dwarsweg 2	25	33	28	14	27	36
76	Dwarsweg 6	23	32	27	13	28	35
85	Heuvelderij 7	24	34	29	14	32	37
89	Dwarsweg 38	13	17	19	8	33	33
90	Dwarsweg 46	12	16	18	7	32	32
91	Dwarsweg 48	12	15	17	7	30	31
W101	Dwarsweg 14	25	36	30	14	30	38
W102	Polderdwarsweg 6	27	36	30	15	25	37
W103	Klaas Wiersumweg 10	30	35	30	16	23	37
W104	Dijkweg 101	32	32	30	17	21	36
W105	Dijkweg 99	31	27	28	19	19	34
W106	Dijkweg 89	29	25	26	20	17	32
W107	Dijkweg 53	26	22	24	21	16	30
W108	Dijkweg 1	23	19	22	20	15	28
W110	Dijkweg 25	20	16	20	18	13	25
W111	Oostpolderweg 19	18	15	19	17	12	24
W112	Polen 11	16	13	17	16	11	22

⁵ Akoestisch onderzoek windturbine OTC te Eemshaven, Pondera Services kenmerk S11097_A_WT_OTC_2-B_Energy2.docx van 27 april 2012. Akoestisch onderzoek en beschouwing mogelijke slagschaduw hinder windpark Eemsdijk, Pondera Consult kenmerk 714078 V4 van 10 oktober 2014. Windturbine Synergieweg te Eemshaven, onderzoeken geluid en slagschaduw, LBP Sight kenmerk R068389aa.00001.dv van 16 juli 2013 (inclusief notitie met kenmerk V068389aa.00001.dv van 16 maart 2015). Akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw windturbine M9 Growkind 2 Eemshaven, Pondera Consult kenmerk 716054 V6 van 5 september 2016.

W113	Polen 8	15	12	17	15	10	21
W114	Vierhuizerweg 10	13	11	15	12	10	20
W115	Nieuwstad 8	11	9	14	12	8	18
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	18	24	23	10	31	32
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	18	24	23	10	34	35
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	17	23	22	10	36	36
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	15	20	21	9	37	37
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	14	19	20	8	34	34

In bijlage 7 zijn voor de cumulatie de berekende geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

4.2 Cumulatie turbines Growind

Omdat de turbines onder de paraplu van Growind feitelijk allemaal verschillende inrichtingen zijn, zoals ook het geval is met de turbines M15 en M9, is tevens de geluidbelasting van alle Growind turbines cumulatief berekend. De 2B6 turbine valt ook dezelfde paraplu. De indicatieve berekening heeft plaatsgevonden op basis van eigen bureau ervaringscijfers. Eenzelfde rekenmethodiek is hierbij gehanteerd zoals toegepast in paragraaf 2.3 'Windaanbod' en paragraaf 2.4 'Geluidbron Lagerweg L136-4.5 MW SE', maar dan specifiek voor de andere twintig resterende turbinetypen Vestas V90-3.0 MW⁶ met een ashoogte van 105 meter. Om de geluidbelasting van de omgeving van de Growind windturbines te bepalen zijn de indicatieve bronsterkten toegevoegd aan het beschikbare akoestisch rekenmodel en doorgerekend.

De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 3 en bijlage 4. In Tabel 4.2 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen en de gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus $L_{den, CUM}$ van alle Growind turbines gegeven.

Tabel 4.2 Geluidbelasting cumulatie windturbines Growind; indicatief

Toetspunt nr.	Omschrijving	Geluidbelasting Growind L_{den} [dB]			Cumulatief $L_{den, CUM}$ [dB]
		M15	M9	rest (incl 2B6)	
74	Dwarsweg 2	25	33	32	36
76	Dwarsweg 6	23	32	32	35
85	Heuvelderij 7	24	34	32	37
89	Dwarsweg 38	13	17	25	26
90	Dwarsweg 46	12	16	25	26
91	Dwarsweg 48	12	15	24	25
W101	Dwarsweg 14	25	36	33	38
W102	Polderdwarsweg 6	27	36	34	38
W103	Klaas Wiersumweg 10	30	35	35	38
W104	Dijkweg 101	32	32	35	38

⁶ General Specification V90-3.0 MW 50 Hz, Item nr: 950011.R9, Vestas, 16-11-2005.

W105	Dijkweg 99	31	27	37	38
W106	Dijkweg 89	29	25	38	39
W107	Dijkweg 53	26	22	39	39
W108	Dijkweg 1	23	19	39	39
W110	Dijkweg 25	20	16	36	37
W111	Oostpolderweg 19	18	15	35	35
W112	Polen 11	16	13	33	33
W113	Polen 8	15	12	32	32
W114	Vierhuizerweg 10	13	11	30	30
W115	Nieuwstad 8	11	9	29	29
W204	Dwarsweg 20 (buiten zone)	18	24	28	30
W205	Dwarsweg 26 (buiten zone)	18	24	28	30
W206	Dwarsweg 28 (buiten zone)	17	23	28	29
W207	Dwarsweg 30 (buiten zone)	15	20	27	28
W208	Dwarsweg 36 (buiten zone)	14	19	26	27

In bijlage 8 zijn voor de cumulatie van de Growind turbines de berekende indicatieve geluidcontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor $L_{den}=47$ dB.

5 BESPREKING

In opdracht van Lagerwey Wind is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd voor een te realiseren windturbine M15 van Growind BV binnen het oostelijk industrieterrein Eemshaven. De nieuwe turbine vervangt een (eerder) aanwezige turbine. De nieuwe turbine is van het type Lagerwey L136-4.5 MW SE met een ashoogte van 132 meter.

Bij alle woningen van derden wordt voldaan aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Verder zijn de effecten van windturbinegeluid voor de omgeving beschouwd door indicatieve berekeningen met de overige windturbines van Growind in het gebied.

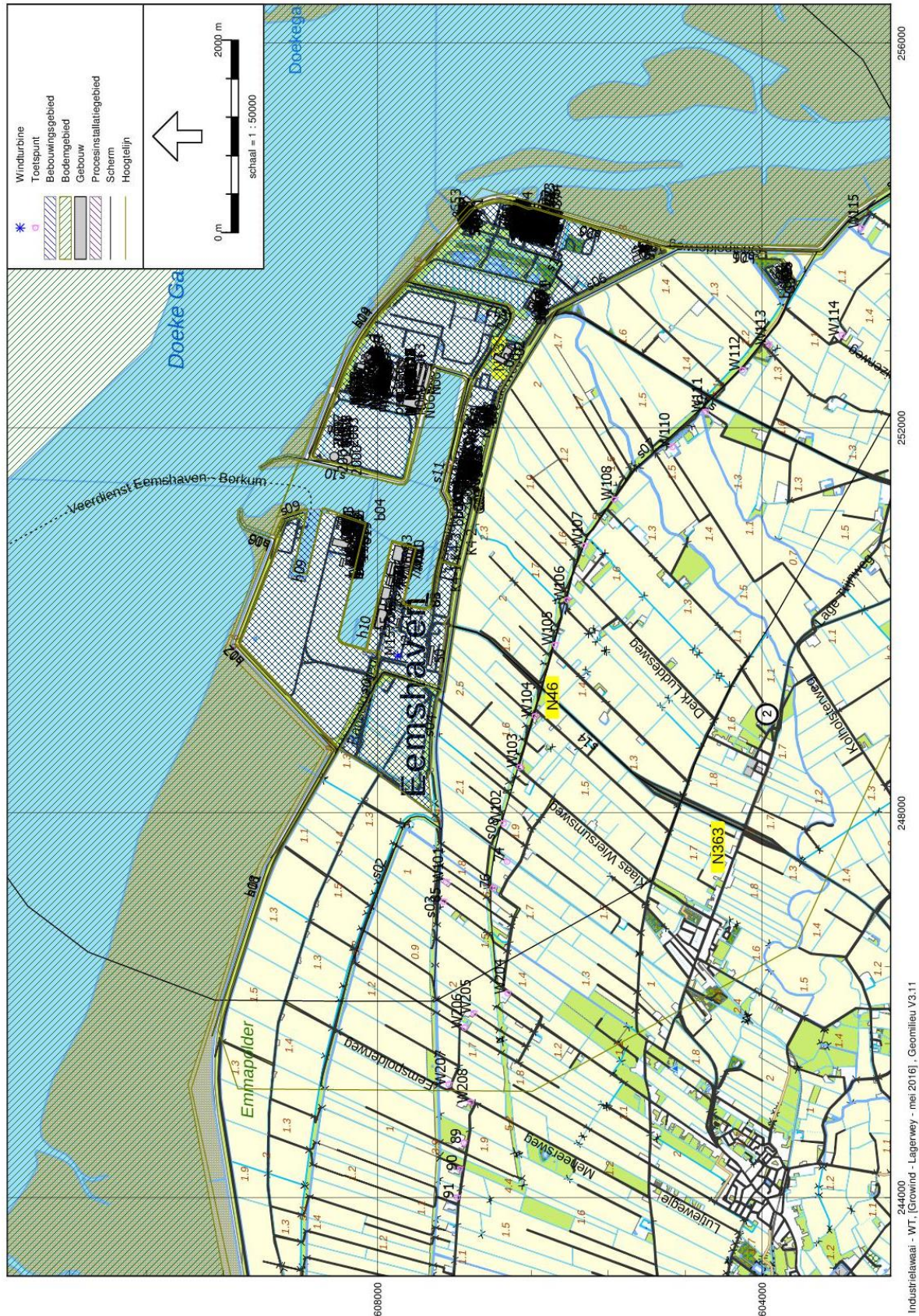
Bij geen enkele woning van derden treedt meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwhinder per jaar op. Er wordt vanwege windturbine M15 geen noemenswaardige slagschaduwhinder verwacht.

BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
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.
Hz, 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}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.

L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
V_{10}	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
V_{as}	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
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 zonneschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonneschijn 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.
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.
Stilstandsvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduw hinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 SITUATIE OBJECTEN REKENMODEL



BIJLAGE 3 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
b03	Waddenzee	245177,11	609968,24	0,00
b04	Doekegatkanaal en havens	251071,37	609045,37	0,00
b01	Industrieterrein Eemshaven	250060,16	607248,32	0,20
b02	Industrieterrein Spijk	253366,11	603801,38	0,20

Bebouwingsgebieden

Id	Omschr.	D63	D125	D250	D500	D1k	D2k	D4k	D8k
653	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
654	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
655	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
656	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
657	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
658	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
659	Koelwaterinlaatkanaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bbg01	grens ind.terrein globaal-spijk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bbg02	grens ind.terrein globaal-eemshaven	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Gebouwen

Id	Omschr.	Hoogte	MV	Cp	Rf
1	Steiger havenradar	0,00	0,00	0 dB	0,80
2	Dienstengebouw EC20	5,20	2,80	0 dB	0,80
3	Werkplaats EC20	11,90	2,80	0 dB	0,80
4	Generator/gasturbinegebouw	9,50	2,80	0 dB	0,80
5	Suppletiewaterreinigingsgebouw	7,40	2,80	0 dB	0,80
6	Transformatorcellen EC20	3,00	2,80	0 dB	0,80
7	Inspectieschachten koelwater	4,50	2,80	0 dB	0,80
8	Nissenhut brandweer	4,50	2,80	2 dB	0,20
9	Olievaten/gasflessenopslag	4,50	2,80	0 dB	0,80
10	Nissenhut opslag bouwkunde	4,50	2,80	2 dB	0,20
11	Generator/gasturbinegebouw	15,00	2,80	0 dB	0,80
12	Hoofdschakelgebouw EC20	11,70	2,80	0 dB	0,80
14	Portiersloge	3,50	2,80	0 dB	0,80
15	Portiersloge	3,50	2,80	0 dB	0,80
97	Zuidgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
98	Oostgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
99	Noordgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
100	Westgevel machinezaal EC20	30,90	2,80	0 dB	0,80
101	Westgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
102	Zuidgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
103	Oostgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
104	Noordgevel ketelhuis EC20	41,40	2,80	0 dB	0,80
105	Oostgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
106	Noordgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
107	Westgevel bedrijfsvoedingsgeb.	18,20	2,80	0 dB	0,80
108	Gasturbinehal EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
109	Trappenhuis EC20	15,50	2,80	0 dB	0,80
110	Liftschacht EC20	48,40	2,80	0 dB	0,80
111	Noordgevel transformator EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
112	Transformatorgebouw EC3	14,40	3,00	0 dB	0,80

113 Zuidgevel transformator EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
114 Trappenhuis west EC3	10,80	3,00	0 dB	0,80
115 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
116 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
117 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
118 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
119 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
120 Trappenhuis west EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
121 Noordgevel EC3	34,80	3,00	0 dB	0,80
122 Westgevel EC3-EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
123 Zuidgevel EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
124 Westgevel ketelhuis EC3-EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
125 Zuidgevel ketelhuis EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
126 Oostgevel ketelhuis EC3-EC7	51,60	3,00	0 dB	0,80
127 Noordgevel ketelhuis EC3	51,60	3,00	0 dB	0,80
128 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
129 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
130 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
131 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
132 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
133 Trappenhuis oost EC3	57,00	3,00	0 dB	0,80
135 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
136 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
137 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
138 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
139 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
140 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
141 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
142 Schoorsteenwand EC3	70,00	3,00	0 dB	0,20
143 Noordgevel transformator EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
144 Transformatorgebouw EC4	14,40	3,00	0 dB	0,80
145 Zuidgevel transformator EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
146 Trappenhuis west EC4	10,80	3,00	0 dB	0,80
147 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
148 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
149 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
150 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
151 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
152 Trappenhuis west EC4	34,80	3,00	0 dB	0,80
153 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
154 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
155 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
156 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
157 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
158 Trappenhuis oost EC4	57,00	3,00	0 dB	0,80
160 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
161 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
162 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
163 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
164 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
165 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
166 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
167 Schoorsteenwand EC4	70,00	3,00	0 dB	0,20
168 Noordgevel transformator EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
169 Transformatorgebouw EC5	14,40	3,00	0 dB	0,80

170 Zuidgevel transformator EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
171 Trappenhuis west EC5	10,80	3,00	0 dB	0,80
172 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
173 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
174 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
175 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
176 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
177 Trappenhuis west EC5	34,80	3,00	0 dB	0,80
178 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
179 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
180 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
181 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
182 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
183 Trappenhuis oost EC5	57,00	3,00	0 dB	0,80
185 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
186 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
187 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
188 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
189 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
190 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
191 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
192 Schoorsteenwand EC5	70,00	3,00	0 dB	0,20
193 Noordgevel transformator EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
194 Transformatorgebouw EC6	14,40	3,00	0 dB	0,80
195 Zuidgevel transformator EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
196 Trappenhuis west EC6	10,80	3,00	0 dB	0,80
197 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
198 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
199 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
200 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
201 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
202 Trappenhuis west EC6	34,80	3,00	0 dB	0,80
203 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
204 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
205 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
206 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
207 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
208 Trappenhuis oost EC6	57,00	3,00	0 dB	0,80
210 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
211 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
212 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
213 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
214 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
215 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
216 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
217 Schoorsteenwand EC6	70,00	3,00	0 dB	0,20
218 Noordgevel transformator EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
219 Transformatorgebouw EC7	14,40	3,00	0 dB	0,80
220 Zuidgevel transformator EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
221 Trappenhuis west EC7	10,80	3,00	0 dB	0,80
222 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
223 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
224 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
225 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
226 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80

227 Trappenhuis west EC7	34,80	3,00	0 dB	0,80
228 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
229 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
230 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
231 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
232 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
233 Trappenhuis oost EC7	57,00	3,00	0 dB	0,80
235 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
236 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
237 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
238 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
239 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
240 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
241 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
242 Schoorsteenwand EC7	70,00	3,00	0 dB	0,20
244 Oostgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
245 Zuidgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
246 Oostgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
247 Noordgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
248 Westgevel AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
249 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
250 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
251 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
252 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
253 Trappenhuis oost AV-gebouw	12,00	3,00	0 dB	0,80
254 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
255 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
256 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
257 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
258 Trappenhuis west AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
259 Dakverhoging AV-gebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
260 Verbindingsgang AV-gebouw	16,20	3,00	2 dB	0,80
261 Verbindingsgang AV-gebouw	16,20	3,00	2 dB	0,80
262 Oostgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
263 Noordgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
264 Oostgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
265 Noordgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
266 Westgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
267 Zuidgevel dienstengebouw	18,00	3,00	0 dB	0,80
268 Lage voorbouw dienstengebouw	3,60	3,00	0 dB	0,80
269 Lage voorbouw dienstengebouw	4,80	3,00	0 dB	0,80
270 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
271 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
272 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
273 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
274 Trappenhuis noord dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
275 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
276 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
277 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
278 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
279 Trappenhuis zuid dienstengeb.	18,00	3,00	0 dB	0,80
280 Dienstengebouw EC20	16,40	2,80	0 dB	0,80
281 Dienstengebouw EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
282 Transportgang EC20	15,00	2,80	0 dB	0,80
283 Gasreducergebouw EC20	6,90	2,80	0 dB	0,80

284	Gasreduceergebouw EC20	6,90	2,80	0 dB	0,80
285	Meetgebouw Gasunie EC20	3,90	2,80	0 dB	0,80
286	Aanbouw gasreduceergebouw EC20	4,00	2,80	0 dB	0,80
287	Generator/gasturbinegebouw	9,50	2,80	0 dB	0,80
288	Luchtfilterhuis gasturbine	14,30	2,80	0 dB	0,80
289	Luchtaanzuig gasturbine EC20	17,80	2,80	0 dB	0,80
290	Luchtaanzuig gasturbine EC20	17,80	2,80	0 dB	0,80
293	Voorzijde luchtfilterhuis	17,80	2,80	0 dB	0,80
294	Corridor gasturbinegebouw EC20	4,20	2,80	0 dB	0,80
295	Corridor gasturbinegebouw EC20	4,20	2,80	0 dB	0,80
296	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
297	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
298	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
299	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
300	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
301	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
302	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
303	Voet schoorsteen EC20	12,00	2,80	0 dB	0,10
304	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
305	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
306	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
307	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
308	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
309	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
310	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
311	Schoorsteenwand EC20	90,00	2,80	0 dB	0,10
328	Tussenbouw nabij transformator	3,00	2,80	0 dB	0,80
329	Fundatie transformator	0,00	2,80	0 dB	0,80
330	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
331	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
332	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
333	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
334	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
335	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
336	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
337	Contourlijn watertanks EC20	0,50	2,80	0 dB	0,80
338	Brandbluspompgebouw EC20	4,50	2,80	0 dB	0,80
339	Tussenwand transformatoren	6,20	2,80	0 dB	0,80
344	Pompgebouwtje EC20	4,50	4,00	0 dB	0,80
354	Kleine koelluchttoevoer EC20	31,30	2,80	0 dB	0,80
355	Koelluchttoevoer EC20	31,70	2,80	0 dB	0,80
363	Natuurlijke ventilatiekap EC20	42,20	2,80	0 dB	0,80
364	Natuurlijke ventilatiekap EC20	42,20	2,80	0 dB	0,80
365	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
366	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
367	Transformatorwand EC20	5,40	2,80	0 dB	0,80
371	Koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
372	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
373	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
374	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
375	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
376	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
377	Pier koelwateruitlaat EC3-EC7	0,00	2,80	0 dB	0,80
378	Luchtaanzuigfilter EC3 west	42,80	3,00	0 dB	0,80
379	Luchtaanzuigfilter EC3 zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80

380	Luchtaanzuigfilter EC3	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
381	Luchtaanzuigfilter EC4	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
382	Luchtaanzuigfilter EC4	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
383	Luchtaanzuigfilter EC4	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
384	Luchtaanzuigfilter EC4	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
385	Luchtaanzuigfilter EC5	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
386	Luchtaanzuigfilter EC5	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
387	Luchtaanzuigfilter EC5	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
388	Luchtaanzuigfilter EC5	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
389	Luchtaanzuigfilter EC6	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
390	Luchtaanzuigfilter EC6	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
391	Luchtaanzuigfilter EC6	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
392	Luchtaanzuigfilter EC6	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
393	Luchtaanzuigfilter EC7	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
394	Luchtaanzuigfilter EC7	west	42,80	3,00	0 dB	0,00
395	Noodstroomaggregaat EC3		6,00	3,00	0 dB	0,80
396	Noodstroomaggregaat EC4		6,00	3,00	0 dB	0,80
397	Noodstroomaggregaat EC5		6,00	3,00	0 dB	0,80
398	Noodstroomaggregaat EC6		6,00	3,00	0 dB	0,80
399	Noodstroomaggregaat EC7		6,00	3,00	0 dB	0,80
495	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
496	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
497	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
498	Druktoren EC20		10,00	8,30	0 dB	0,80
499	Koelwaterleiding EC20		2,90	8,30	0 dB	0,10
500	Koelwaterleiding EC20		2,90	8,30	0 dB	0,10
501	Druktoeren EC3-EC7 (hoog deel)		13,90	3,00	0 dB	0,80
502	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
503	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
504	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
505	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
506	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
507	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
508	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
509	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
510	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
511	Koelwaterleidingen EC3-EC7		2,90	8,30	0 dB	0,10
512	Pompegebouw koelwaterinlaat		10,70	8,30	0 dB	0,80
520	Druktoeren EC3-EC7 (laag deel)		9,00	3,00	0 dB	0,80
524	Bluspompgebouw		6,40	2,90	0 dB	0,80
525	Tankpark bluspompgebouw		3,00	2,90	0 dB	0,10
526	Noordgevel uitlaatdruktoren		10,00	3,00	0 dB	0,80
527	Westgevel uitlaatdruktoren		10,00	2,70	0 dB	0,80
532	Wand transformator EC20		6,20	2,80	0 dB	0,80
533	Wand transformator EC20		6,20	2,80	0 dB	0,80
534	Luchtaanzuigfilter EC7	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
535	Luchtaanzuigfilter EC7	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
536	Luchtaanzuigfilter EC7	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
537	Luchtaanzuigfilter EC6	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
538	Luchtaanzuigfilter EC6	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
539	Luchtaanzuigfilter EC6	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
540	Luchtaanzuigfilter EC6	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
541	Luchtaanzuigfilter EC5	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
542	Luchtaanzuigfilter EC5	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
543	Luchtaanzuigfilter EC5	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80

544	Luchtaanzuigfilter EC5	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
545	Luchtaanzuigfilter EC4	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
546	Luchtaanzuigfilter EC4	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
547	Luchtaanzuigfilter EC4	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
548	Luchtaanzuigfilter EC4	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
549	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
550	Luchtaanzuigfilter EC3	zuid	42,80	3,00	0 dB	0,80
551	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
552	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
553	Luchtaanzuigfilter EC3	west	42,80	3,00	0 dB	0,80
554	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
555	Luchtaanzuigfilter EC3	oost	42,80	3,00	0 dB	0,80
556	Luchtaanzuigfilter EC3	noord	42,80	3,00	0 dB	0,80
591	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
592	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
593	Colt dakventilatiekap EC3		51,60	3,00	0 dB	0,80
594	Colt Vulcankap EC3		52,80	3,00	0 dB	0,80
603	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
604	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
605	Colt dakventilatiekap EC4		51,60	3,00	0 dB	0,80
606	Colt Vulcankap EC4		52,80	3,00	0 dB	0,80
615	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
616	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
617	Colt dakventilatiekap EC5		51,60	3,00	0 dB	0,80
618	Colt Vulcankap EC5		52,80	3,00	0 dB	0,80
627	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
628	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
629	Colt dakventilatiekap EC6		51,60	3,00	0 dB	0,80
630	Colt Vulcankap EC6		52,80	3,00	0 dB	0,80
639	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
640	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
641	Colt dakventilatiekap EC7		51,60	3,00	0 dB	0,80
642	Colt Vulcankap EC7		52,80	3,00	0 dB	0,80
643	Zuidgevel uitlaatdruktoren		10,00	2,70	0 dB	0,80
644	Oostgevel uitlaatdruktoren		7,30	2,70	0 dB	0,80
646	Gasontvangstation GOS B		7,20	3,00	0 dB	0,80
647	Gasontvangstation GOS B		5,40	3,00	0 dB	0,80
648	Gasontvangstation GOS A		7,20	3,00	0 dB	0,80
649	Gasontvangstation GOS A		5,40	3,00	0 dB	0,80
660	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
661	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
662	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
663	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
664	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
665	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
666	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
667	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
668	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
669	Trane koelinstallatie CGAE 205		12,80	3,00	0 dB	0,80
670	Tussenmuur dienstengebouw		18,00	3,00	0 dB	0,80
671	Tussenmuur dienstengebouw		18,00	3,00	0 dB	0,80
672	Lichtkoepel dak dienstengebouw		18,30	3,00	2 dB	0,20
673	Trane koelinstallatie diensten		19,80	3,00	0 dB	0,80
674	Trane koelinstallatie diensten		19,80	3,00	0 dB	0,80
675	Trane koelinstallatie AV-geb.		14,00	3,00	0 dB	0,80

676 Dakopstand AV-gebouw	12,40	3,00	0 dB	0,80
50	10,00	2,80	0 dB	0,80
1101 Laagbouwsilo Bavaria	14,00	5,50	0 dB	0,80
1102 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1103 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1104 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1105 silo Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1106 gebouw Bavaria	46,00	5,50	0 dB	0,80
1107 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1108 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1109 gebouw muur Bavaria	28,40	5,50	0 dB	0,80
1110 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1111 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1112 Gebouw muur Bavaria	39,60	5,50	0 dB	0,80
1113 Graanopslag Bavaria	40,00	5,50	0 dB	0,80
1114 Machinetoren Bavaria	50,00	5,50	0 dB	0,80
1115 Kantoor/bedieningsruimte Bavaria	3,50	5,50	0 dB	0,80
1116 Storthal Bavaria	15,00	5,50	0 dB	0,80
1128 Bedrijfsgebouw Bavaria	10,00	5,50	0 dB	0,80
750 Loods Cement Terminal North	7,00	5,50	0 dB	0,80
83 werkschip	2,00	0,00	0 dB	0,80
88 opbouw werkschip	9,80	0,00	0 dB	0,80
001 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
002 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
003 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
004 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
005 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
006 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
007 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
008 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
009 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
010 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
011 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
012 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
013 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
014 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
015 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
016 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
017 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
018 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
019 Megablock sleufsilo	2,00	5,50	0 dB	0,80
hal 1 Filterhal	20,00	2,80	0 dB	0,80
hal 3 Thyristor hal	24,00	2,80	0 dB	0,80
hal 4 DC hal	21,00	2,80	0 dB	0,80
hal 5 Controle gebouw	20,00	2,80	0 dB	0,80
010 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
012 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
013 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
014 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
016 scherm	7,00	2,80	0 dB	0,80
Schermbank	7,00	2,80	0 dB	0,80
701 Loods Eemshoorn	6,00	2,80	0 dB	0,80
702 Nok loods Eemshoorn	8,00	2,80	0 dB	0,10
704 Loods suiker (hoge deel)	15,00	2,80	0 dB	0,80
705 Rode loods	6,00	2,80	0 dB	0,80

706 Suikerloods	6,00	2,80	0 dB	0,80
707 Nok suikerloods	20,00	2,80	0 dB	0,10
708 Loodsen	20,00	2,80	0 dB	0,80
709 Emmaloodsen	6,00	2,80	0 dB	0,80
710 Nok Emmaloods 1	8,00	2,80	0 dB	0,10
711 Nok Emmaloods 2	8,00	2,80	0 dB	0,10
712 Nok Emmaloods 3	8,00	2,80	0 dB	0,10
713 Nok Emmaloods 4	8,00	2,80	0 dB	0,10
714 Nok Emmaloods 5	8,00	2,80	0 dB	0,10
715 Nok Emmaloods 6	8,00	2,80	0 dB	0,10
716 Kantoor	6,50	2,80	0 dB	0,80
731 Vrieshuis	6,00	2,80	0 dB	0,80
732 Suikerloods	5,00	2,80	0 dB	0,80
2 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
3 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,00
4 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
5 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
6 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
7 220/380 kV station	15,60	2,80	0 dB	0,80
8 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
9 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
1 220/380 kV station	10,00	2,80	0 dB	0,80
10 220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
bv01 Productiegebouw Biovalue	15,00	5,50	0 dB	0,80
bv02 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv03 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv04 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv05 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv06 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv07 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv08 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
bv09 silo	21,00	5,50	0 dB	0,80
K01 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K02 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K03 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K04 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K05 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K06 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K08 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K09 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K10 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K11 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K12 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K13 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K14 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K15 Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K16 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K18 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K19 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K20 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K21 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K22 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K23 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K24 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K25 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K26 Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80

K27	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K34	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K35	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K36	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K37	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K38	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K39	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K40	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K42	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K43	Keerwand	2,00	2,80	0 dB	0,80
K44	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
G01	hoofgebouw	4,00	2,80	0 dB	0,80
G02	kantine en laboratorium	4,00	2,80	0 dB	0,80
G03	Werkplaats	4,00	2,80	0 dB	0,80
G04	hal voor bouw- en slooafval	6,00	2,80	0 dB	0,80
K04	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04b	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04c	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-1	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-2	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-3	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K4-4	keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04b	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
K04c	Keerwand	4,00	2,80	0 dB	0,80
11	220/380 kV station	7,00	2,80	0 dB	0,00
127-128	Conwad en Biogron	5,50	2,80	0 dB	0,80
731	Kadebaan	13,00	2,80	0 dB	0,80
732	Gebouwdeel A Wagenborg	13,00	2,80	0 dB	0,80
733	Gebouwdeel C Wagenborg	20,00	2,80	0 dB	0,80
734	Gebouwdeel E + D Wagenborg	9,00	2,80	0 dB	0,80
735	Gebouwdeel D1 + D3 Wagenborg	6,00	2,80	0 dB	0,80
736	Kantoor Wagenborg	3,50	2,80	0 dB	0,80
G1	Gasunie hal 1	12,00	1,50	0 dB	0,70
G2	Gasunie hal 2	12,00	1,50	0 dB	0,80
G3	Gasunie reduceergebouw	3,00	1,50	0 dB	0,80
G4	Gasunie regelgebouw deel 1	3,00	1,50	0 dB	0,80
G5	Gasunie regelgebouw deel 2	3,00	1,50	0 dB	0,80
G6	Gasunie regelgebouw deel 3	3,00	1,50	0 dB	0,80
71	Bakker Koelcel 8	8,00	0,00	0 dB	0,80
72	Bakker Koelcel 7	8,00	0,00	0 dB	0,80
73	Bakker Koelcel 2 en 3	5,00	0,00	0 dB	0,80
74	Bakker werkplaats	8,00	0,00	0 dB	0,80
75	Bakker romneyloods	4,00	0,00	0 dB	0,80
80	Bakker gebouw waterzuivering	6,00	0,00	0 dB	0,80
178	Bakker Koelcel 6	8,00	0,00	0 dB	0,80
179	Bakker Koelcel 1	8,00	0,00	0 dB	0,80
180	Bakker gang laag	5,00	0,00	0 dB	0,80
181	Bakker koelcel 4	5,00	0,00	0 dB	0,80
186	Bakker Machinekamer	4,00	0,00	0 dB	0,80
187	Bakker docks	4,00	0,00	0 dB	0,80
189	Bakker gang hoog	8,00	0,00	0 dB	0,80
97	Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113	Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42	Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70

121	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124	schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131	Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91	STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
93	Compressorgebouw LSI	15,00	5,50	0 dB	0,70
101	ld/hd kolommen	33,50	5,50	0 dB	0,50
102	coldbox	19,50	5,50	0 dB	0,70
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00	5,50	0 dB	0,80
132	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
133	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
103	ld/hd kolommen	15,00	5,50	0 dB	0,70
101	ld/hd kolommen	33,50	5,50	0 dB	0,50
102	coldbox	19,50	5,50	0 dB	0,70
132	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
133	Molsieve	8,00	5,50	2 dB	0,20
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137	LIN-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135	LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80

136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
134 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
135 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
136 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
137 LOX-tank	30,00	5,50	0 dB	0,80
103 Id/hd kolommen	15,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
97 Afgassenketel	40,00	5,50	0 dB	0,70
113 Afgassenketel	4,50	5,50	0 dB	0,70
42 Luchtinlaat GT	26,00	5,50	0 dB	0,70
121 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
122 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
123 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
124 schoorsteen	75,00	5,50	0 dB	0,80
131 Afgassenketel	75,00	5,50	0 dB	0,80
91 STEG-gebouw	21,00	5,50	0 dB	0,70
96 Zeefgebouw	10,00	5,50	0 dB	0,70
N005	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N006	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N007	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N008	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N009	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N010	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N011	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80

N012	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N015	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N023	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N029	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N030	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N034	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N035	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N037	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N040	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N041	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N043	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N045	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N047	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N049	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N052	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N053	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N055	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N057	Gard house	5,00 5,50	0 dB	0,80
N058	Admin. building	5,00 5,50	0 dB	0,80
N059	Workshop / warehouse	5,00 5,50	0 dB	0,80
N060	Controle building	5,00 5,50	0 dB	0,80
N061	Fire station	5,00 5,50	0 dB	0,80
N062	Electrical distribution system	10,00 5,50	0 dB	0,80
N063	Guard house	0,00 5,50	0 dB	0,80
N064	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N065	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N066	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N067	Coal storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N068	Slag storage	10,00 5,50	2 dB	0,20
N069	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N070	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N071	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N072	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N073	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N074	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N076	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N078	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00 5,50	0 dB	0,80
g	luchtgebouw (werk/regel)	4,00 5,50	0 dB	0,80
N080	Biomass Storage	10,00 5,50	0 dB	0,80
N082	Coal Day bunker	55,00 5,50	0 dB	0,80
N033	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N036	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N038	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N039	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N042	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N044	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N046	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N048	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N050	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N051	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N054	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N056	Lime stone	25,00 5,50	0 dB	0,80
N014	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N020	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80

N027	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N031	Biomass	25,00 5,50	0 dB	0,80
N019	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N013	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N018	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N028	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N032	Circulair Coalfield	30,00 5,50	0 dB	0,80
N016	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N017	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N026	Circulair Coalfield	10,00 5,50	0 dB	0,80
N025	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N022	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N021	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N024	Circulair Coalfield	20,00 5,50	0 dB	0,80
N079	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N075	Waste water basin	2,00 5,50	2 dB	0,20
N081	Gas Inletstation	7,00 5,50	0 dB	0,80
01	Computerhal	9,00 2,80	0 dB	0,80
02	Kantoor	7,10 2,80	0 dB	0,80
03	Generatorhal	9,00 2,80	0 dB	0,80
2000	LNG Tank	48,00 5,50	0 dB	0,10
2001	LNG Tank	48,00 5,50	0 dB	0,10
2002	BOG compressor	8,00 5,50	0 dB	0,80
2003	Bluswatergebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80
2004	Controlekamer	5,00 5,50	0 dB	0,80
2005	Laboratorium	5,00 5,50	0 dB	0,80
2006	Onderhoudsgebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80
2007	Schakelterrein	5,00 5,50	0 dB	0,80
2008	Schakelgebouw	5,00 5,50	0 dB	0,80

Hoogtelijnen

Id	Omschr.	Hoogte
h07	Waddenze	0,00
h08	Emmapolder en Oostpolder	1,50
h09	Westlob	5,50
h10	Ind terrein rond Emmahaven	2,80
h11	Oostlob	5,50
h12	Oostelijk ind terrein oost en zuid	2,80
h01	Emmapolderdijk	6,50
h02	Westlob noordelijke dijk	9,00
h03	Westlob noordelijke dijk	9,00
h04	Oostlob noordelijke dijk	9,00
h05	Oostlob oostelijke dijk	8,50
h06	Oostpolderdijk	8,50

Procesinstallatiegebieden

Id	Omschr.	Hoogte	MV	D63	D125	D250	D500	D1k	D2k	D4k	D8k
proces-5	Procesinstallatie OZW	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-1	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-6	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-1	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10

proces-6	Procesinstallatie LSI	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10
proces-3	Procesinstallatie naast afgassenketel	10,00	5,50	0,00	0,02	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,10

Schermen

Id	Omschr.	Hoogte	MV	Cp	Rf
s00	zonegrens	0,01	--	2 dB	0,00
s01	Dijk langs Westereemsweg	6,20	--	2 dB	0,00
s02	Eemspolderdijk	5,20	1,50	2 dB	0,00
s03	Dijk Oostpolderbermkanaal	4,00	1,50	2 dB	0,00
s04	Dijk Binnenbermsloot	5,00	--	2 dB	0,00
s05	Dijk Kwelderweg	6,00	--	2 dB	0,00
s06	Dijk Kwelderweg	6,50	--	2 dB	0,00
s07	Dijk Dijkweg	4,50	--	2 dB	0,00
s08	Dijk Middendijk	4,50	1,50	2 dB	0,00
s09	Dijk westzijde Doekegatkanaal	7,00	--	2 dB	0,00
s10	Dijk oostzijde Doekegatkanaal	7,00	--	2 dB	0,00
s11	Dijk Emmahaven en Wilhelminahaven	5,50	--	2 dB	0,00
s12	Dijk op Oostelijk ind. terrein	5,00	--	2 dB	0,00
s13	Dijk/weg Eemscentrale	0,01	2,80	2 dB	0,00
s14	Borkumweg N46	0,01	--	2 dB	0,00
s15	Eemshavenweg N33	0,01	--	2 dB	0,00
s16	Westlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s17	Westlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s18	Emmapolderdijk	6,50	--	2 dB	0,00
s19	Oostlob noordelijke dijk	9,00	--	2 dB	0,00
s20	Oostlob oostelijke dijk	8,50	--	2 dB	0,00
s21	Oostpolderdijk	8,50	--	2 dB	0,00
s22	Hoogwatum lokale weg	8,50	--	2 dB	0,00
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80
110	Vergassingseiland	55,00	5,50	0 dB	0,80

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	244965,29	610594,68	5,00	50	50	111	87

Toetspunt

Id	Omschrijving	X	Y	Hoogte	MV
74	Dwarsweg 2	247488,09	606654,01	5,00	1,50
76	Dwarsweg 6	247215,75	606800,44	5,00	1,50
85	Heuvelderij 7	247073,70	607315,41	5,00	1,50
89	Dwarsweg 38	244567,27	607103,57	5,00	1,24
90	Dwarsweg 46	244291,37	607147,91	5,00	1,11
91	Dwarsweg 48	243997,01	607175,00	5,00	0,98
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	247278,28	607288,31	5,00	1,50
W102	Polderdwarsweg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	247885,58	606690,73	5,00	1,50
W103	Klaas Wiersumweg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	248469,12	606521,16	5,00	1,50
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	248998,54	606364,28	5,00	1,50
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	249739,90	606152,82	5,00	1,50
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	250206,91	606028,31	5,00	1,50
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	250771,74	605844,02	5,00	1,50
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	251251,36	605537,14	5,00	1,50
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	251799,71	604933,68	5,00	1,50

W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	252162,84	604594,27	5,00	1,50
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	252596,67	604209,04	5,00	1,50
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	252866,14	603934,85	5,00	1,50
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	252962,22	603174,12	5,00	1,50
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	254073,65	602974,59	5,00	1,50
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	246119,73	606648,44	5,00	1,50
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	245910,12	607000,09	5,00	1,50
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	245765,08	607094,84	5,00	1,50
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	245171,68	607260,85	5,00	1,50
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	244986,80	607031,04	5,00	1,44

Geluidbronnen geometrie

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
M15	Lagerweg L136-4.5 MW SE	249631,00	607787,00	132,00	2,80

Geluidbronnen bronsterkte dag

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M15	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,49	79,96	90,06	98,10	99,61	97,22	94,68	89,86	82,43	104,16

Geluidbronnen bronsterkte avond

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M15	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,68	80,15	90,25	98,29	99,80	97,41	94,88	90,05	82,62	104,35

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
M15	Lagerweg L136-4.5 MW SE	69,83	80,29	90,39	98,44	99,94	97,55	95,02	90,19	82,76	104,50

BIJLAGE 4 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

M15						
Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5	17,91	18,10	18,24	24,58
76	Dwarsweg 6	5	16,79	16,98	17,12	23,46
85	Heuvelderij 7	5	17,16	17,35	17,50	23,84
89	Dwarsweg 38	5	6,49	6,68	6,83	13,17
90	Dwarsweg 46	5	5,71	5,90	6,05	12,39
91	Dwarsweg 48	5	4,91	5,10	5,24	11,58
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5	18,45	18,64	18,78	25,12
W102	Polderdwarswg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5	20,56	20,75	20,89	27,23
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5	23,60	23,79	23,94	30,28
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	25,33	25,52	25,67	32,01
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	24,53	24,72	24,86	31,20
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	22,64	22,83	22,97	29,31
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	19,73	19,92	20,07	26,41
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5	16,68	16,87	17,01	23,35
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5	12,85	13,04	13,19	19,53
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5	10,96	11,15	11,29	17,63
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5	9,04	9,23	9,37	15,71
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5	7,87	8,06	8,20	14,54
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5	5,86	6,05	6,20	12,54
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5	4,00	4,19	4,33	10,67
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5	11,31	11,50	11,65	17,99
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5	11,03	11,22	11,37	17,71
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5	10,54	10,73	10,87	17,21
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5	8,50	8,69	8,84	15,18
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5	7,74	7,93	8,08	14,42
Cumulatieve effecten						
Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5,00	28,88	29,07	29,20	35,54
76	Dwarsweg 6	5,00	28,37	28,57	28,70	35,04
85	Heuvelderij 7	5,00	30,40	30,60	30,73	37,07
89	Dwarsweg 38	5,00	26,43	26,65	26,77	33,11
90	Dwarsweg 46	5,00	25,31	25,53	25,65	31,99
91	Dwarsweg 48	5,00	23,83	24,05	24,17	30,51
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5,00	31,19	31,39	31,52	37,86
W102	Polderdwarswg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	30,71	30,90	31,03	37,37
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	30,62	30,81	30,95	37,29
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	29,52	29,71	29,84	36,18
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	27,42	27,61	27,75	34,09
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	25,68	25,87	26,00	32,34
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	23,43	23,62	23,75	30,09
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	21,23	21,42	21,55	27,89
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5,00	18,37	18,56	18,68	25,03
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5,00	16,93	17,12	17,25	23,59
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	15,44	15,64	15,76	22,11
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	14,52	14,71	14,83	21,18
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5,00	12,84	13,04	13,16	19,51
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5,00	11,49	11,69	11,81	18,16

W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5,00	25,64	25,85	25,97	32,31
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5,00	28,35	28,56	28,69	35,03
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5,00	29,37	29,58	29,71	36,05
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5,00	30,58	30,81	30,93	37,27
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5,00	27,57	27,79	27,91	34,25

Cumulatie windturbines Growind

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
74	Dwarsweg 2	5,00	29,50	29,70	29,83	36,17
76	Dwarsweg 6	5,00	28,66	28,86	28,99	35,33
85	Heuvelderij 7	5,00	29,97	30,17	30,30	36,64
89	Dwarsweg 38	5,00	19,58	19,78	19,90	26,25
90	Dwarsweg 46	5,00	19,04	19,23	19,35	25,70
91	Dwarsweg 48	5,00	18,49	18,68	18,80	25,15
W101	Dwarsweg 14[HW.55] - 1992 Uith meeden	5,00	31,21	31,41	31,54	37,88
W102	Polderdwarsweg 6[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,44	31,64	31,77	38,11
W103	Klaas Wiersumwg 10[HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,81	32,00	32,14	38,48
W104	Dijkweg 101 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,50	31,69	31,83	38,17
W105	Dijkweg 99 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,43	31,62	31,76	38,10
W106	Dijkweg 89 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	31,90	32,10	32,24	38,58
W107	Dijkweg 53 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	32,80	33,00	33,14	39,48
W108	Dijkweg 1 [HW.55] - 1992 Oudeschip	5,00	32,39	32,59	32,73	39,07
W110	Dijkweg 25 [HW.55] 1992 Spijk	5,00	29,85	30,05	30,19	36,53
W111	Oostpolderwg 19[HW.55] - 1992 Spijk	5,00	28,41	28,61	28,75	35,09
W112	Polen 11 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	26,79	26,99	27,12	33,46
W113	Polen 8 [HW.55] - 1992 Spijk	5,00	25,70	25,90	26,03	32,37
W114	Vierhuizerwg 10[HW.54] - 1992 Spijk	5,00	23,33	23,53	23,66	30,00
W115	Nieuwstad 8 [HW.54] - 1992 Bierum	5,00	22,48	22,68	22,81	29,15
W204	Woning Dwarsweg 20 (buiten zone)	5,00	23,22	23,41	23,54	29,88
W205	Woning Dwarsweg 26 (buiten zone)	5,00	23,07	23,26	23,39	29,73
W206	Woning Dwarsweg 28 (buiten zone)	5,00	22,71	22,90	23,03	29,37
W207	Woning Dwarsweg 30 (buiten zone)	5,00	21,13	21,33	21,45	27,80
W208	Woning Dwarsweg 34/ 36 (buiten zone)	5,00	20,48	20,68	20,80	27,15

BIJLAGE 5 INVOER EN REKENRESULTATEN SLAGSCHADUW

Project:
714078

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
5-9-2016 17:12/3.1.579

SHADOW - Main Result

Calculation: WT M15

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence 5 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
425	452	567	646	603	574	927	1.306	971	792	609	570	8.442

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

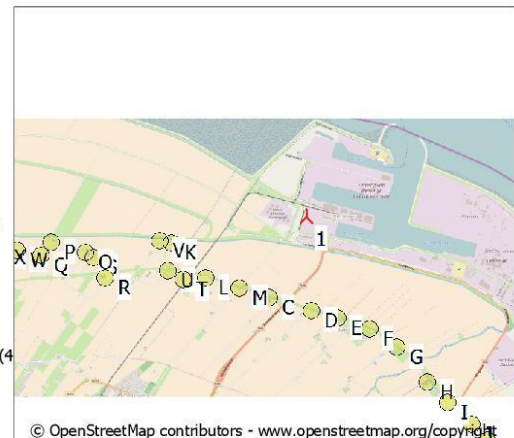
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714078_EMDGrid_0.wpg (4)

Obstacles used in calculation

Eye height: 1,5 m

Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000



WTGs

X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
1 249.631	607.787	2,8	LAGERWEY L136-4.0 MW 4000 136....	Yes	LAGERWEY	L136-4.0 MW-4.000	4.000	136,6	132,0	2.500	11,1
2 239.071	608.983	0,0	Pondera Anchor 1 1.0 !OI hub: 2,0 ...	Yes	Pondera	Anchor-1	1	1,0	2,0	2.500	0,0
3 258.335	608.772	0,0	Pondera Anchor 1 1.0 !OI hub: 2,0 ...	Yes	Pondera	Anchor-1	1	1,0	2,0	2.500	0,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
A	252.866	603.935	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	252.962	603.174	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	248.999	606.364	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
D	249.740	606.153	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	250.207	606.028	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	250.772	605.844	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	251.251	605.537	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	251.800	604.934	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	252.163	604.594	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	252.597	604.209	2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	247.278	607.288	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	247.886	606.691	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	248.469	606.521	1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	254.074	602.975	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	245.765	607.095	0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	245.172	607.261	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	244.987	607.031	1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	246.120	606.648	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	245.910	607.000	1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	247.488	606.654	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
U	247.216	606.800	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	247.074	607.315	2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
W	244.567	607.104	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	244.291	607.148	1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	243.997	607.175	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
714078

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
5-9-2016 17:12/3.1.579

SHADOW - Main Result

Calculation: WT M15

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]
A	0:00	0	0:00	0:00
B	0:00	0	0:00	0:00
C	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
E	0:00	0	0:00	0:00
F	0:00	0	0:00	0:00
G	0:00	0	0:00	0:00
H	0:00	0	0:00	0:00
I	0:00	0	0:00	0:00
J	0:00	0	0:00	0:00
K	0:00	0	0:00	0:00
L	0:00	0	0:00	0:00
M	0:00	0	0:00	0:00
N	0:00	0	0:00	0:00
O	0:00	0	0:00	0:00
P	0:00	0	0:00	0:00
Q	0:00	0	0:00	0:00
R	0:00	0	0:00	0:00
S	0:00	0	0:00	0:00
T	0:00	0	0:00	0:00
U	0:00	0	0:00	0:00
V	0:00	0	0:00	0:00
W	0:00	0	0:00	0:00
X	0:00	0	0:00	0:00
Y	0:00	0	0:00	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

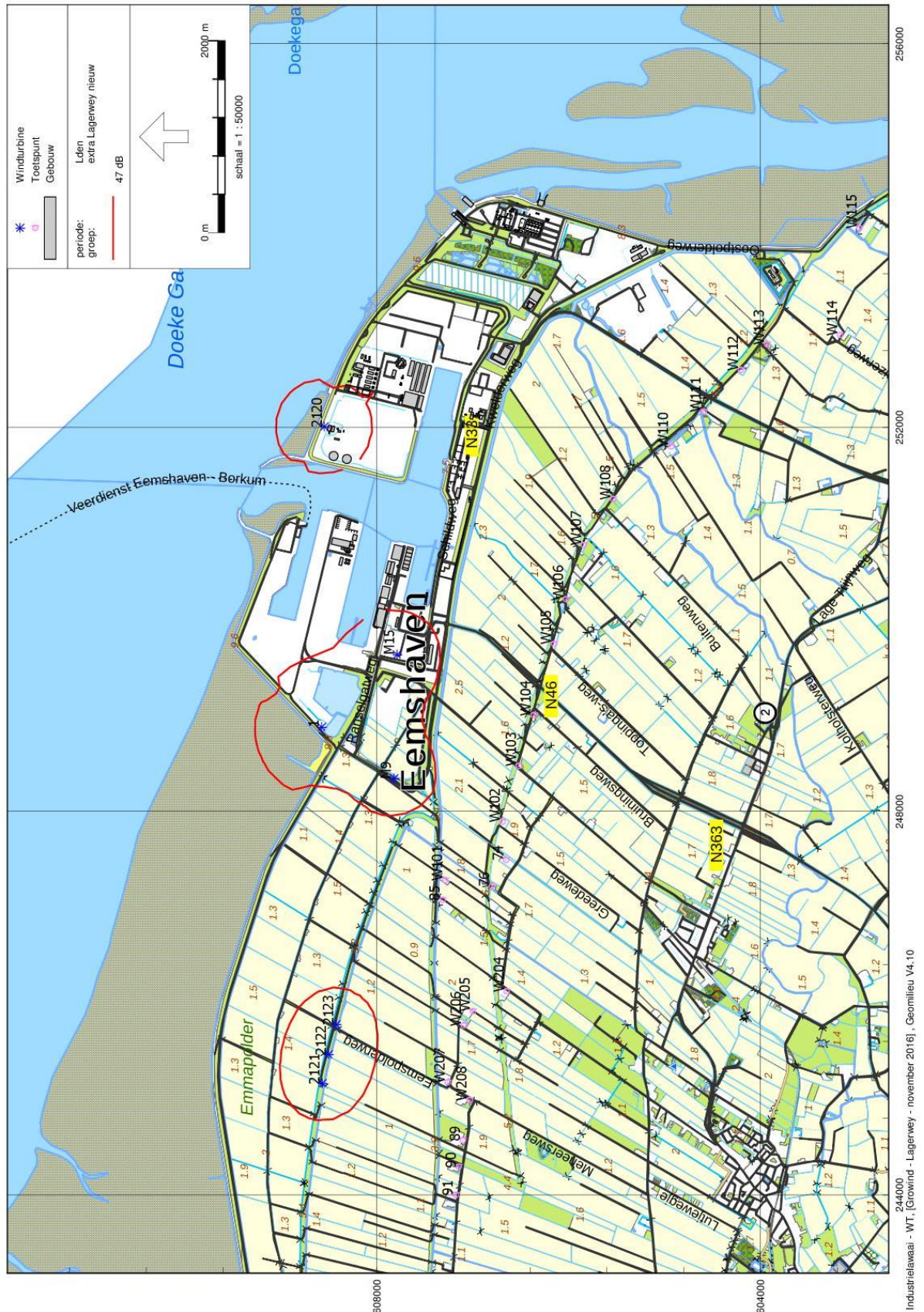
No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.0 MW 4000 136.6 !OI! hub: 132,0 m (TOT: 200,3 m) (5)	0:00	0:00
2	Pondera Anchor 1 1.0 !OI! hub: 2,0 m (TOT: 2,5 m) (6)	0:00	0:00
3	Pondera Anchor 1 1.0 !OI! hub: 2,0 m (TOT: 2,5 m) (7)	0:00	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

BIJLAGE 6 GELUIDCONTOUR L_{DEN} WINDTURBINE M15



BIJLAGE 7 GELUIDCONTOUR L_{DEN} WINDTURBINE M15 CUMULATIEF



[illegible]

BIJLAGE 9 SLAGSCHADUWCONTOUREN

groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uurs slagschaduw hinder per jaar.



MEMO

Prepared: Rik Wessels 30.11.2016
 Approved: Anna Ritzen 01.12.2016
 Filename: 20161129_MEM_BuHa-Growind_Risicoinventarisatie_v1.0
 Pages: 13

Version	Author	Date	Remarks/Change
0.1	RWE	30.11.2016	Draft for internal review
1.0	ARN	01.12.2016	Final version after review

Onderwerp: Risico-inventarisatie vier nieuwe windturbines in windpark Growind
Aan: Pieter Gorissen

1 Inleiding

Windpark Growind vervangt twee Vestas V90-3MW windturbines op de posities M09 en M15 door Lagerwey L136-4.5MW windturbines. Op de nieuwe posities M13 en M22 plaatst Growind windturbines van het type Vestas V117-3.3MW. Zie Figuur 1.



Figuur 1. Windpark Growind en omgeving. Rood: Vestas V117-3.3MW op 91.5m ashoogte; geel: Lagerwey L136-4.5MW op 132m; zwart: Vestas V90-3MW op 100m; blanco: niet tot Growind behorende windturbines.

In het begin van 2015 heeft Ecofys in opdracht van BügelHajema een inventarisatie gemaakt van de externe veiligheidsrisico's van nieuwe windturbines voor Growind¹. Sindsdien is een nieuwe situatie ontstaan waarbij op posities M09 en M15 Lagerwey L136-4.5MW windturbines op een ashoogte van 132 meter geplaatst worden.

In dit memo inventariseert Ecofys de externe veiligheidsrisico's van de Lagerwey windturbines op deze locatie.

Ecofys berekent hiertoe de relevante risicoafstanden op basis van specificaties van de windturbines. Vervolgens inventariseert Ecofys welke objecten in de omgeving binnen de effectafstand van de windturbines liggen. Dan toetst Ecofys aan afstandscriteria volgens het Handboek Risicozonering Windturbines² (hierna: HRW2014). Voor objecten die niet aan de afstandscriteria voldoen, beschrijft dit rapport mogelijke vervolgacties. N.B. Het Handboek Risicozonering Windturbines is een praktijkrichtlijn die in Nederland vrijwel altijd wordt gevolgd.

Dit inventarisatierapport bevat geen:

- berekening van trefkansen;
- bepaling van domino-effecten;

Afhankelijk van de uitkomst van de inventarisatie zijn bovengenoemde punten onderdeel van een eventuele vervolgstudie.

2 Methodiek risico-inventarisatie

Tabel 1 (bron: HRW2014) bevat een overzicht van afstandscriteria en normeringen. Deze risico-inventarisatie bepaalt of objecten die binnen het effectgebied van de windturbines liggen, voldoen aan het afstandscriterium van Tabel 1. Voldoet het object aan het afstandscriterium, dan staat de beheerder plaatsing over het algemeen toe. Ecofys gaat er in dit rapport van uit dat dan geen verdere actie nodig is. Voldoet het object niet aan het afstandscriterium, dan beschrijft deze risico-inventarisatie wat de volgende processtep kan zijn. Meestal betekent dit dat aan de norm getoetst moet worden en dat overlegd moet worden met de beheerder.

Volgens HRW2014 blijkt dat andere dan in Tabel 1 genoemde beheerders meestal het beleid van de in de tabel genoemde eigenaren overnemen. Ecofys gaat daarom uit van de in de tabel genoemde afstanden, ongeacht de actuele beheerder.

Tabel 1. Afstandscriteria en risiconormering (bron: HRW2014).

Onderdeel	Beheerder	Afstandscriterium	Juridische status	Toetsing	Normering
Bebouwing		- Beperkt kwetsbare objecten op ½ rotordiameter, - Kwetsbare objecten op masthoogte + ½ rotordiameter of de maximale	Activiteitenbesluit	PR	PR 10 ⁻⁶ en PR 10 ⁻⁵ contour voor resp. kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

¹ MEM_BuHa_Growind_risicoinventarisatie gedateerd op 27.03.2015

² Handboek Risicozonering Windturbines, versie 3.1 september 2014, www.rvo.nl

Onderdeel	Beheerder	Afstandscriterium	Juridische status	Toetsing	Normering
		werpafstand bij nominaal toerental			
Rijksweg	Rijkswaterstaat	½ rotordiameter uit de rand van de verharding met een minimum van 30m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR	10 ⁻⁶ per jaar 2 * 10 ⁻³ per jaar
Waterweg	Rijkswaterstaat	½ rotordiameter uit de rand van de vaarweg met een minimum van 50m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR	10 ⁻⁶ per jaar 2 * 10 ⁻³ per jaar
Spoorweg	ProRail	7,85 meter + ½ RD uit het rand van het dichtstbijzijnde spoor minimum van 30m	Noodzakelijk voor vergunning	IPR MR	10 ⁻⁶ per jaar 2 * 10 ⁻³ per jaar
Ondergrondse buisleidingen	Gasunie	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + ½ rotordiameter	Advies	Additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine
Bovengrondse buisleidingen	Gasunie	Maximale werpafstand bij overtoeren	Advies	Additionele bezwijkkans	Eerste benadering: Max 10% toevoegen aan oorspronkelijke breukkans buisleiding voor deel binnen invloedsgebied windturbine
Hoogspannings-infrastructuur (ondergronds en bovengronds)	TenneT	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + ½ rotordiameter	Advies		eerste benadering: max. 10% toevoegen aan autonome faalfrequentie hoogspanningsverbinding. In overleg met TenneT.
Industrie	Beheerder inrichting	Afhankelijk van inrichting	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines	PR van inrichting GR _i van inrichting	PR 10 ⁻⁶ en PR 10 ⁻⁵ contour Geen norm maar oriëntatiewaarde
Waterkeringen	Waterschap, Rijkswaterstaat	Buiten kernzone	Afhankelijk van beheerder	Binnen kernzone	Geen negatieve gevolgen voor de waterkerende functie van de primaire waterkering

De grootste afstand in Tabel 1 is de maximale werpafstand bij overtoeren. Het gebied binnen deze afstand is het gebied waar een falende windturbine een veiligheidsrisico kan veroorzaken, dit is het effectgebied van de windturbine.

3 Resultaten

Bijlage I bevat de windturbineparameters en de berekende risicoafstanden. Op basis van deze afstanden en Tabel 1 is het afstandscriterium per objecttype bepaald, zie Tabel 2.

Tabel 2 – Afstandscriteria in meters.

Onderdeel	Type object	Vestas V117-3.3MW op 91.5m [m]	Lagerwey L136-4.5MW op 132m [m]
Bebouwing	beperkt kwetsbaar object*	48	52
	kwetsbaar object*	156	201
Rijksweg	weg**	59	68
Waterweg	waterweg**	59	68
Spoorweg		66.9	76.2
Buisleiding	ondergronds	155	200
Buisleiding	bovengronds	428	447
Hoogspanning	ondergronds en bovengronds	155	200
Industrie	BRZO, Bevi-bedrijf en overige installaties met gevaarlijke stoffen	428	447
Waterkering		***	***

* zie definitie volgens BEVI in bijlage III, afstanden gebaseerd op PR 10⁻⁵ en PR 10⁻⁶

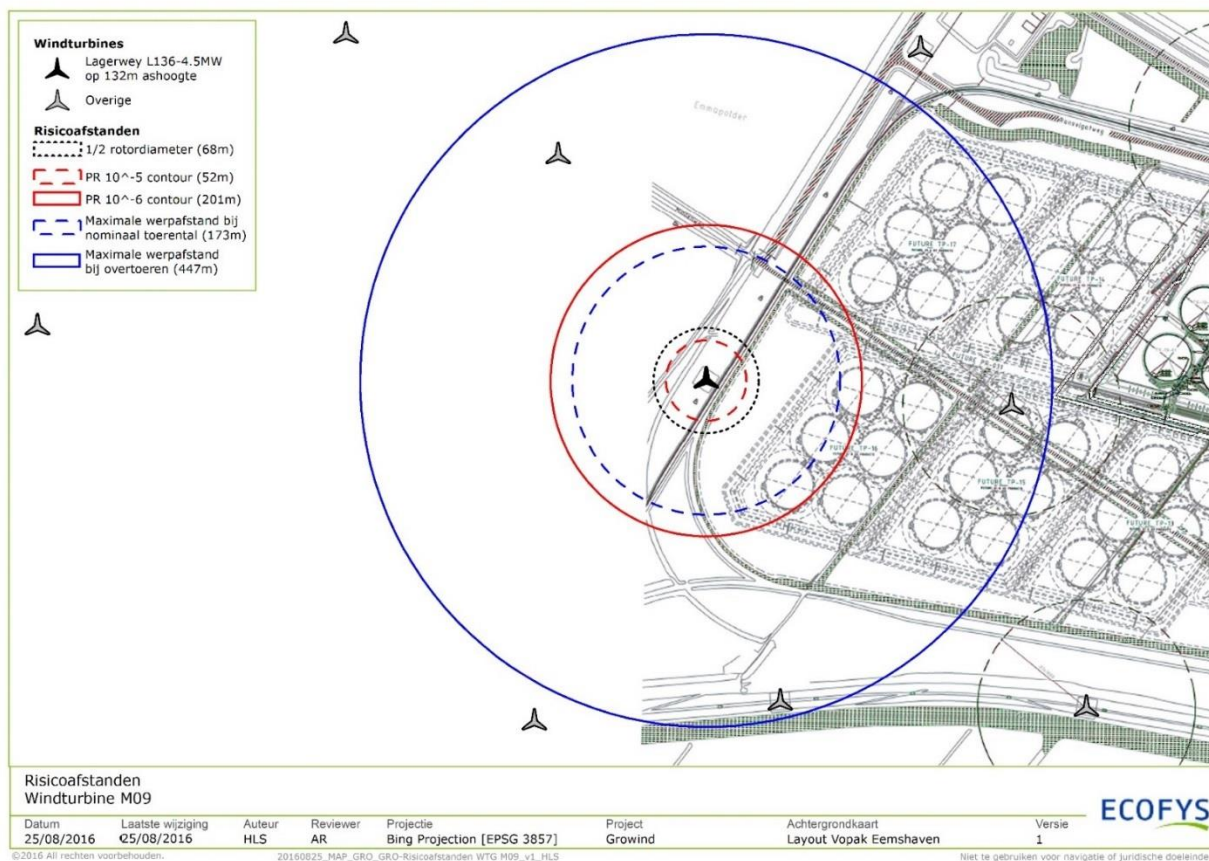
** hier: alle wegen en waterwegen, ook als die niet onder beheer van Rijkswaterstaat vallen

*** per waterkering te bepalen

De posities van de Growind windturbines staan in Bijlage I.

Figuur 2 t/m Figuur 5 tonen alle objecten die zich binnen de effectafstand (= maximale werpafstand bij overtoeren) van de Vestas V117-3.3MW en Lagerwey L136-4.5MW windturbines bevinden. Als een windturbine buiten het afstandscriterium van een object staat, dan is de situatie toegestaan, zie paragraaf 2. Staat een windturbine binnen het afstandscriterium, dan is vervolgactie nodig.

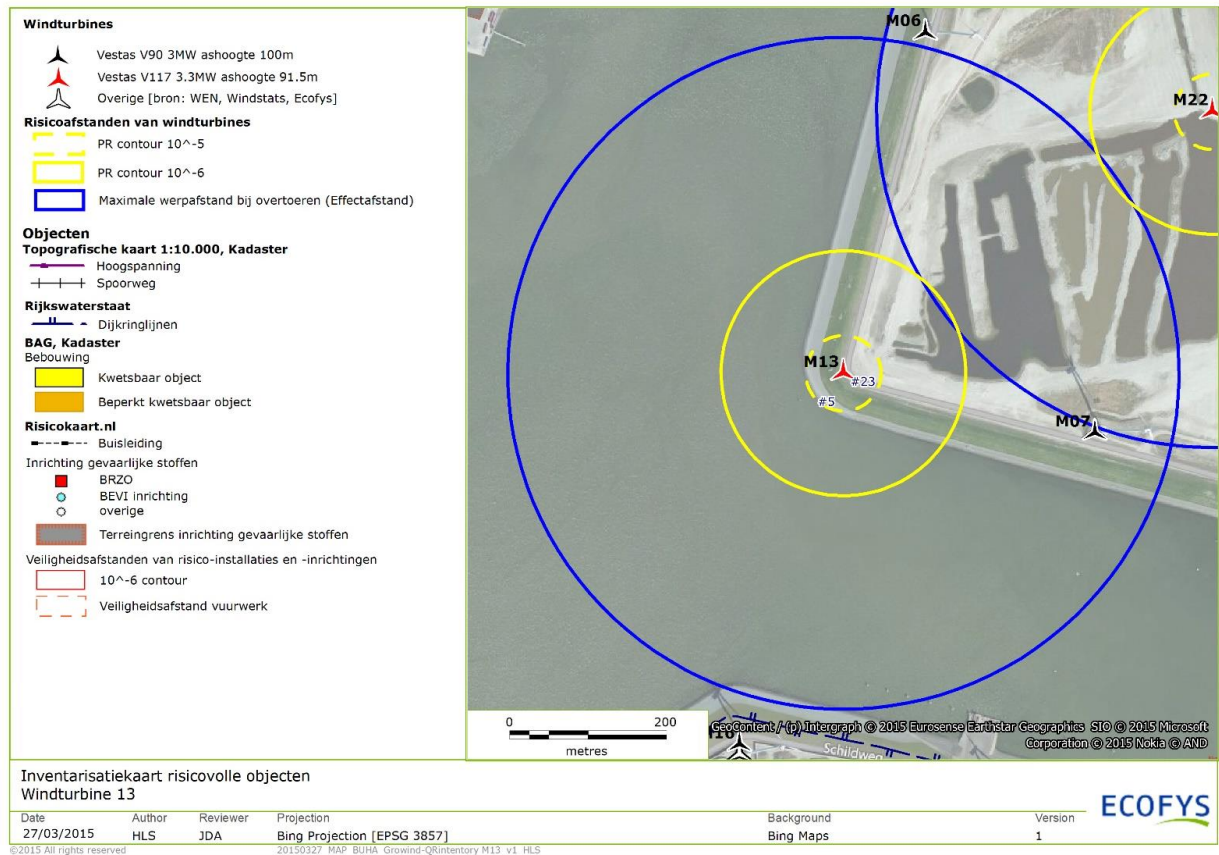
N.B. Windturbines binnen de effectafstanden van de nieuwe windturbines beschouwen we als beperkt kwetsbaar. Deze windturbines staan altijd ver buiten het bijbehorende afstandscriterium en worden niet verder beschouwd omdat het altijd een toegestane situatie betreft.



Figuur 2. Objecten binnen de effectafstand van de Lagerwey L136-4.5MW windturbine op positie M09.

Tabel 3. Vervolgacties voor objecten binnen de effectafstand van de Lagerwey L136-4.5MW windturbine op positie M09.

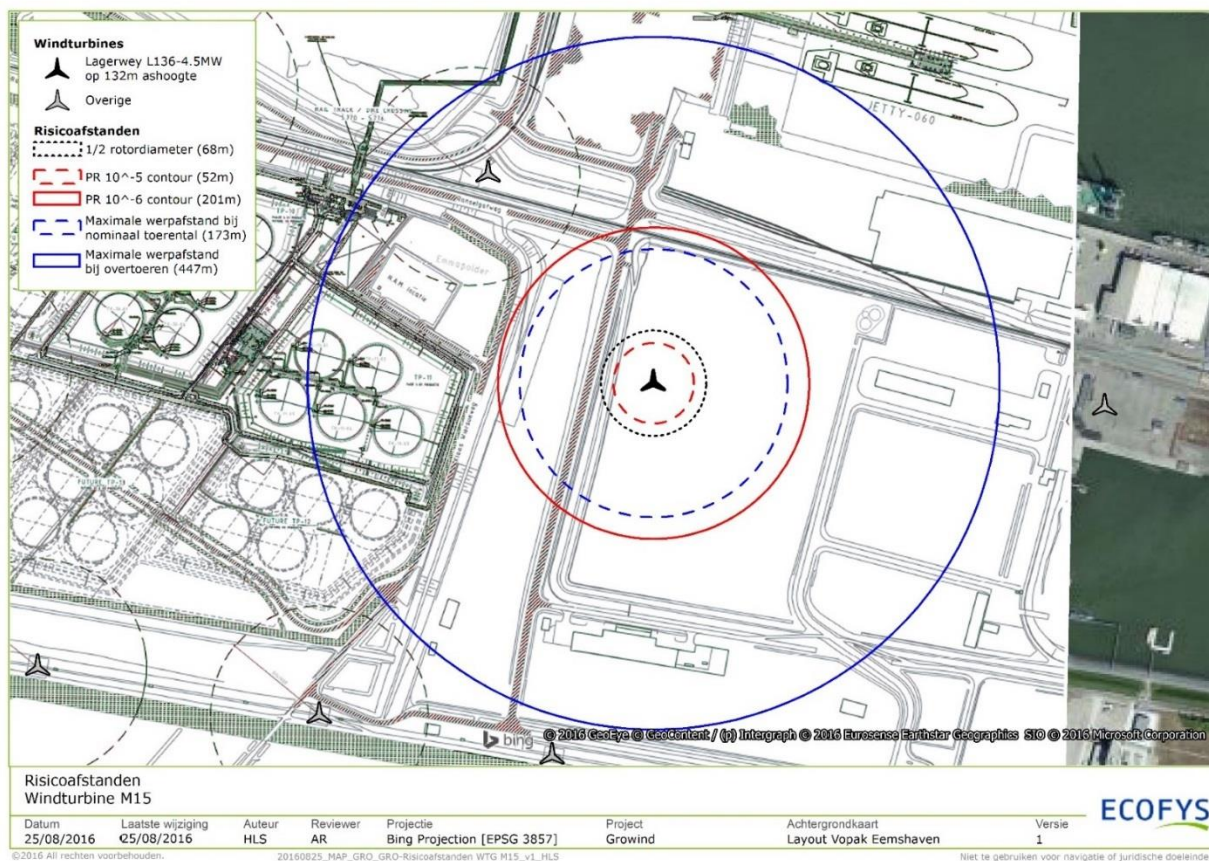
#	object	objecttype	afstand [m]	criterium [m]	vervolgactie
6		spoorweg	12	76.2	overleg met bevoegd gezag spoorlijn. Constructief overleg met ProRail is gaande
26	Meeuwenstaartweg	weg	9	68	overleg met bevoegd gezag, eventueel IPR en MR bepalen
27	Middenweg	weg	169	68	overleg met bevoegd gezag, eventueel IPR en MR bepalen



Figuur 3. Objecten binnen de effectafstand van de Vestas V117-3.3MW windturbine op positie M13.

Tabel 4. Vervolgacties voor objecten binnen de effectafstand van de Vestas V117-3.3MW windturbine op positie M13.

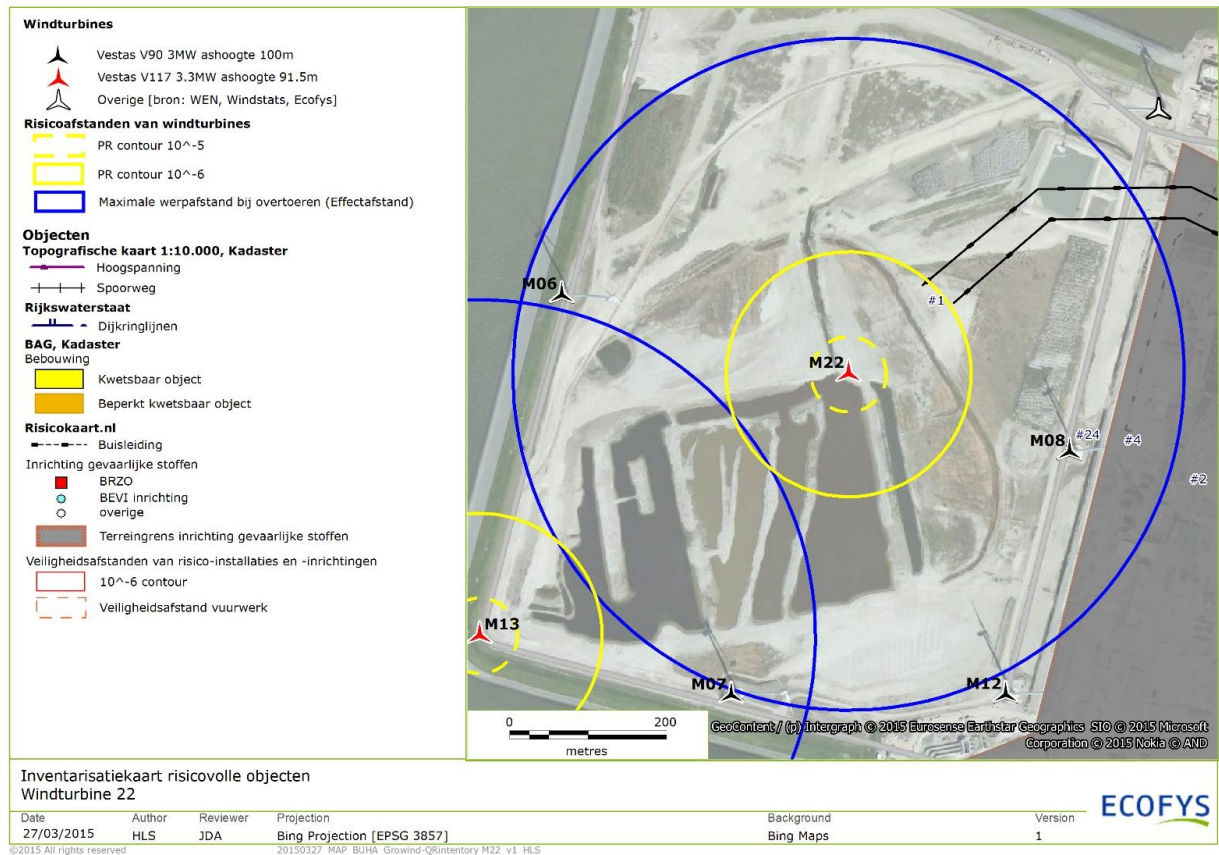
#	object	objecttype	afstand [m]	criterium [m]	vervolgactie
5	Eemshaven	waterweg	46	59	overleg met bevoegd gezag van de haven, eventueel IPR en MR bepalen
23		weg	7	59	overleg met bevoegd gezag van de haven, eventueel IPR en MR bepalen



Figuur 4. Objecten binnen de effectafstand van de Lagerwey L136-4.5MW op positie M15.

Tabel 5 Vervolgacties voor objecten binnen de effectafstand van de Lagerwey L136-4.5MW op positie M15.

#	object	objecttype	afstand [m]	criterium [m]	vervolgactie
7	Jan Snel B.V.	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	343	52	geen
8	kantoorfunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	425	52	geen
9	industriefunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	320	52	geen
10	overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	382	52	geen
11	kantoorfunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	444	52	geen
12	industriefunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	379	52	geen
13	overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	333	52	geen
14	industriefunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	315	52	geen
15	overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	437	52	geen
16	kantoor-, industrie-, overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	374	52	geen
17	overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	444	52	geen
18	industriefunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	269	52	geen
19	overige functie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	356	52	geen
20	industriefunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	350	52	geen
21	kantoorfunctie	bebouwing (beperkt kwetsbaar)	417	52	geen
22	onderwijsfunctie, kan- toorfunctie	bebouwing (kwetsbaar)	365	201	geen
3	terreingrens Vopak ter- minal Eemshaven	industrie	190	447	geen, overleg met Vopak heeft plaats gevonden en afstand is ak- koord bevonden
6	spoorweg	spoorweg	180	76.2	geen, eventueel in latere projectfase IPR en MR bepalen
5	Eemshaven	waterweg	345	68	geen, eventueel in latere projectfase IPR en MR bepalen
25	Westereemsweg	weg	73	68	geen
28	dijkkringlijn	waterkering	60	--	overleg met beheerder waterkering



Figuur 5. Objecten binnen de effectafstand van de Vestas V117-3.3MW windturbine op positie M22.

Tabel 6 Vervolgacties voor objecten binnen de effectafstand van de Vestas V117-3.3MW windturbine op positie M22.

object#	object	objecttype	afstand [m]	criterium [m]	vervolgactie
1	hoogspanningslijn	hoogspanning bovengronds	147	155	overleg met Tennet, eventueel trefkansen berekenen
2	terreingrens Multi-fuel centrale Nuon	risicovolle installatie	340	428	overleg met Nuon, eventueel trefkansen berekenen
4	Gasunie A-659	buisleiding ondergronds	360	155	geen
24	weg	weg	290	59	geen

4 Conclusies en aanbevelingen

Ecofys inventariseerde de veiligheidsrisico's voor twee Lagerwey L136-4.5MW windturbines op de bestaande posities M09 en M15 en twee Vestas V117-3.3MW windturbines op de nieuwe posities M13 en M22 in windpark Growind.

Ecofys berekende hiertoe risicoafstanden op basis van specificaties van de windturbines en inventariseerde welke objecten binnen de effectafstand van de windturbines liggen. De afstand van de objecten tot aan de windturbines werd getoetst aan afstandscriteria volgens het Handboek Risicozonering Windturbines.

Voor objecten die te dicht bij de windturbines liggen volgens de afstandscriteria van het Handboek, geeft onderstaand overzicht per windturbine het aantal objecten waarvoor vervolgactie nodig is. Voor de details van de vervolgactie verwijzen we naar de overzichtstabellen in het rapport.

windturbinepositie	aantal vervolgacties
M09	3
M13	2
M15	1
M22	2

Bijlage I: X,Y-coördinaten en ashoogtes (Bron: Growind)

WTG-nummer	Type	Ashoogte (m)	X coördinaat (RD)	Y coördinaat (RD)
M01	Vestas V90-3MW	100	249554.0	608827.8
M02	Vestas V90-3MW	100	249866.1	608751.9
M03	Vestas V90-3MW	100	250208.6	608668.6
M04	Vestas V90-3MW	100	250550.1	608585.6
M05	Vestas V90-3MW	100	250891.5	608502.5
M06	Vestas V90-3MW	100	251566.2	608173.3
M07	Vestas V90-3MW	100	251793.0	607667.6
M08	Vestas V90-3MW	100	252219.5	607986.5
M09	Lagerwey L136- 4.5MW	132	248339.7	607818.3
M10	Vestas V90-3MW	100	252852.5	607716.0
M11	Vestas V90-3MW	100	248736.5	607792.1
M12	Vestas V90-3MW	100	252144.2	607675.5
M13	Vestas V117-3,3MW	91.5	251470.0	607737.0
M14	Vestas V90-3MW	100	252765.1	607355.3
M15	Lagerwey L136- 4.5MW	132	249631.5	607787.3
M16	Vestas V90-3MW	100	251346.7	607261.4
M17	Vestas V90-3MW	100	251676.4	607189.1
M18	Vestas V90-3MW	100	252006.3	607106.2
M19	Vestas V90-3MW	100	252337.9	607034.8
M20	Vestas V90-3MW	100	252652.0	606888.0
M21	Vestas V90-3MW	100	252952.5	606696.0
M22	Vestas V117-3,3MW	91.5	251935.0	608080.0

Bijlage II: Windturbineparameters en berekende risicoafstanden

Vestas V117-3MW	een- heid	specificatie*	berekend
ashoogte	m	91.5	
leverancier	-	Vestas	
vermogen	kW	3300	
rotordiameter	m	117	
nominaal toerental	rpm	13.2**	
mastdiameter	m	-	5.8
gondellengte	m	12.8	
gondelhoogte	m	6.8	
bladlengte	m	57.15	
bladoppervlak	m ²	-	161
afstand zwaartepunt rotorblad tot rotormiddelpunt	m	-	21.1

*specificatie: 0035-1209_V05 - 0035-1209_General Specifications_V_117_3-3_MW_IEC_2A_50_60_Hz

* * e-mail van Vestas Central Europe, 31 maart 2014

Lagerwey L136-4.5MW	een- heid	specificatie*	berekend
ashoogte	m	132	
leverancier	-	Lagerwey	
vermogen	kW	4500	
rotordiameter	m	136.6	
nominaal toerental	rpm	11.1	
mastdiameter (top-voet)	m	-	5.0
gondellengte (nacelle zonder generator)	m	11.7	
gondelhoogte (nacelle zonder generator)	m	5.5	
bladlengte	m	66.5	
bladoppervlak	m ²	-	213
afstand zwaartepunt rotorblad tot rotormiddelpunt	m	-	24.6

* specificatie: SD117ENR3, 31 augustus 2015

Tabel 7 bevat de door Ecofys berekende risicoafstanden per windturbintype. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de rekenmethodiek van het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW2014).

Tabel 7 – Berekende risicoafstanden

Afstand	Vestas V117-3.3MW @91.5m	Lagerwey L136-4.5MW @ 132m
½ rotordiameter	59	68
PR = 10 ⁻⁵ per jaar	48	52
PR = 10 ⁻⁶ per jaar	156	201
maximale werpafstand (nominaal toerental)	155	173
maximale werpafstand bij overtoeren (2 keer nominaal toerental)	428	447

Bijlage III: BEVI-definitie kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bevi Artikel 1-b: Beperkt kwetsbare objecten

- a. 1) verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en
2) dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
- f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder onderdeel I, onder d, vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval

Bevi Artikel 1-l: kwetsbaar object:

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in onderdeel b, onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1) ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2) scholen, of
 - 3) gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren:
 - 1) kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object, of
 - 2) complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd,
- en
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;



datum 6-2-2015
dossiercode 20150206-34-10365

UITGANGSPUNTEN NOTITIE

Plan: Ro 2 windturbines Eemshaven-West

Algemene projectgegevens:

Projectomschrijving: Ruimtelijke onderbouwing twee windturbines Eemshaven-West. Het gaat hier om de vervanging van 2 bestaande windturbines.

Oppervlakte plangebied: 576238 m2

Toename verharding in plangebied: Nee m2

Kaartlagen geraakt: Ja

Aanvrager / initiatiefnemer:

Naam: Pieter Gorissen

Organisatie: BugelHajema Adviseurs

Postadres: Postbus 274 50

PC/plaats: 9400 AG Assen

Telefoon:

Fax:

E-mail: p.gorissen@bugelhajema.nl

Gemeente Eemsmond

Contactpersoon: Mw. H.J. (Ria) Uilenberg-Buist

Telefoon: 0595-437555

E-mail: h.j.uilenberg@eemsmond.nl

Waterbeleid

Sinds 1 november 2003 is het verplicht plannen in het kader van de Wet op de Ruimtelijke Ordening te toetsen op water. Het doel van deze watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op een evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen. De waterhuishouding bestaat uit de overheidszorg die zich richt op het op en in de bodem vrij aanwezige water, met het oog op de daarbij behorende belangen. Zowel het oppervlaktewater als het grondwater valt onder de zorg voor de waterhuishouding. Naast veiligheid en wateroverlast (waterkwantiteit) worden ook de gevolgen van het plan voor de waterkwaliteit en verdroging onderzocht. De belangrijkste beleidsdocumenten op het gebied van de waterhuishouding zijn de Vierde Nota Waterhuishouding, Anders omgaan met water: Waterbeleid 21e eeuw, de Europese Kaderrichtlijn Water, Beleidslijn ruimte voor de rivier en de nota Ruimte. In het Nationaal Bestuursakkoord Water worden de gezamenlijke uitgangspunten geformuleerd voor een integraal waterbeleid in de 21e eeuw. De verantwoordelijkheid voor de te treffen waterhuishoudkundige maatregelen gericht op: vasthouden, bergen en afvoeren van water ligt bij het waterschap (trits: kwantiteit) en het schoon houden, scheiden en zuiveren van water (trits: kwaliteit) ligt bij alle betrokkenen en het waterschap.

Provincies en gemeenten zorgen voor een integrale afweging en leggen deze vast in provinciale beleidsplannen en streekplannen, respectievelijk structuur- en bestemmingsplannen. De provincie geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling door de gebieden te benadrukken die van nature het eerst onder water komen te staan bij hevige regenval of overstromingen. De provincie wil dat deze gebieden gevrijwaard blijven van kapitaalintensieve functies.

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest is verwoord in het Waterbeheerplan 2010 - 2015 en in de Notitie Water en Ruimte

2013. De ruimtelijke zonering van de provincie heeft het waterschap vertaald naar een eigen zonering met water als belangrijkste element. Het waterschap benadrukt in haar functiezoning de volgende aspecten: de hoogte van de waterpeilen en het gewenste grondwaterregime (GGOR), een optimale wateraanvoer en -afvoer (waterkwantiteit), de waterkwaliteit voor verschillende functies en de inpassing van water in het landschap.

Geraakte kaarten in plangebied:

Primaire Kering

De primaire kering ofwel de zeekering is de belangrijkste bescherming tegen de zee. De primaire kering wordt door middel van de Keur van het waterschap Noorderzijlvest beschermd en is opgenomen in artikel 4.10 van het Provinciaal Omgevingsplan Groningen 2009. Rondom deze kering ligt in het buitengebied een profiel van vrije ruimte van 75 meter en daarnaast een beschermingszone van 25 meter. In het stedelijk gebied is het profiel van vrije ruimte 5 meter met daarnaast een beschermingszone van 25 meter. Binnen deze zonering, die als zodanig ook is vastgelegd in de in 2010 vastgestelde Legger primaire waterkering van het waterschap, geldt een verbods- en vergunningenregime (watervergunning) ingevolge de Keur van het waterschap voor diverse werkzaamheden en werken die van invloed kunnen zijn op de goede toestand van de waterkering. Het doel van dit regime is het beschermen van de stabiliteit en het waterkerend vermogen van de primaire waterkering. Met de doorvertaling van de waterkeringszones in de gemeentelijke bestemmingsplannen beogen de provincie Groningen en het waterschap Noorderzijlvest te bereiken dat de bescherming van de zonering, die van vitaal belang is voor het functioneren van de waterkering, ook langs planologische weg gewaarborgd is.

Bij nieuwe bestemmingsplannen dienen deze zones te worden opgenomen op de plankaart en in de regels. Voor het uitvoeren van werkzaamheden binnen de kern- en beschermingszone is een Watervergunning nodig. Meer informatie over Watervergunningen is te verkrijgen via vergunningen@noorderzijlvest.nl

Hoofdwatergangen

Hoofdwatergangen zijn de belangrijkste watergangen voor de wateraanvoer en waterafvoer van een gebied. Deze zijn essentieel voor het goed functioneren van het watersysteem. Tevens hebben de hoofdwatergangen een waterbergende functie. Alle watergangen, inclusief de daarin gelegen kunstwerken (bruggen, duikers, stuwen, gemalen enz.) worden beschermd door middel van de Keur van waterschap Noorderzijlvest. Voor het verrichten van handelingen binnen de kern- en beschermingszone is een watervergunning nodig. De kernzone betreft de watergang tussen de beide boveninsteken, de beschermingszone reikt tot 5 m buiten de beide boveninsteken. Meer informatie over watervergunningen is te verkrijgen via vergunningen@noorderzijlvest.nl

Ondiepe storende lagen

Hier komen ondiepe storende lagen voor. Deze lagen, die vaak uit klei of leem bestaan, zorgen ervoor dat hemelwater moeilijk in de grond kan infiltreren. Hierdoor kan er wateroverlast ontstaan bij hevige neerslag. Deze locaties zijn zonder aanvullende maatregelen ongeschikt voor bijvoorbeeld woningbouw.

WATERADVIES Waterschap Noorderzijlvest

De wijziging van de bestemming en/of de omvang van onderdelen in het plan hebben invloed op de waterhuishouding en/of raken de belangen van het waterbeheer en/of die van de initiatiefnemer.

Gelijkblijvend/afname verhard oppervlak

Indien het verhard oppervlak in een ruimtelijk plan toeneemt met meer dan 750m² is het vereist om de mogelijkheden voor afkoppelen van regenwater te onderzoeken en vast te leggen.

Riolering

Bij de aanleg van riolering in een nieuw plan wordt uitgegaan van de aanleg van een gescheiden stelsel, daar waar het, gelet op de aard van de aangesloten verharde oppervlakken en de mogelijke verontreiniging daarvan, verantwoord is. De initiatiefnemer

van een afkoppelproject dient aannemelijk te maken dat het omringende watersysteem over voldoende berging- en afvoercapaciteit beschikt. Dit wordt in samenspraak met waterschap Noorderzijlvest vastgelegd. Tevens worden mogelijkheden om water langer vast te houden, worden zoveel mogelijk benut.

Vervuiling verhard oppervlak

Het is alleen mogelijk om verhard oppervlak, aangemerkt als schoon, af te koppelen. Dit wordt in overleg met waterschap Noorderzijlvest bepaald. Maatregelen om vervuiling te voorkomen dan wel te verminderen kunnen noodzakelijk zijn. Voorbeelden hiervan zijn:

Voorbeelden beperken gebruik uitlogende materialen

- Uitlogende materialen voorzien van een coating
- Toepassen van olie-/ vetafscheiders bij wegen en parkeerplaatsen
- In sommige gevallen mag hemelwater van vervuild verhard oppervlak via een voorzuivering, zoals een bodempassage (groenstrook), helofytenfilter of afscheider worden afgevoerd naar het oppervlaktewater of grondwater. Bij ernstiger vervuild oppervlak dien een verbeterd gescheiden rioolsysteem te worden toegepast.

Nieuw stedelijk gebied

In nieuwe stedelijke gebieden dient het watersysteem zodanig aangelegd te worden dat wateroverlast voorkomen wordt. Door de toename van het verharde oppervlak zal neerslagwater sneller tot afvoer komen. Dit veroorzaakt pieken in de waterafvoer. Om het afwentelen van problemen te voorkomen dient de afvoer in de nieuwe situatie de huidige maatgevende afvoer niet te overschrijden. Veelal kan wateroverlast voorkomen worden door voldoende bergingscapaciteit in het oppervlaktewatersysteem te creëren, eventueel in combinatie met infiltratie in de bodem als het gebied hier de mogelijkheid voor heeft.

Bestaand stedelijk gebied

In bestaand stedelijk gebied is ruimte moeilijk te vinden. Bij herinrichting zal het als streefdoel worden ingebracht door het waterschap in het planvormingsproces. Ruimte voor oppervlaktewater in stedelijk gebied is vaak duur. Inzetten op meervoudig ruimtegebruik is daarom een mogelijkheid om te overwegen. Als dat niet voldoende ruimte oplevert zal buiten het stedelijk gebied ruimte moeten worden gezocht ter compensatie. Uitgangspunt is het behoud van het watersysteem en het bergend vermogen ervan in het stedelijk gebied. Binnen het bebouwde gebied mogen hiertoe geen watergangen worden gedempt, tenzij er met het waterschap afspraken zijn gemaakt over compensatie van de afvoer en berging. Met het dempen van sloten, aanleggen van dammen en lange duikers in plaats van een sloot moet kritisch worden omgegaan.

Goed omgaan met het relatief schone hemelwater biedt veel kansen. Zo kunnen we veel problemen in het stedelijk watersysteem oplossen of voorkomen. Grondwateronttrekking voor drinkwater worden minder als men in stedelijk gebied meer gebruik maakt van hemelwater. Bijvoorbeeld voor sproeien van tuinen of spoelen van toiletten vanuit een grijs watercircuit.

Grondwater

In nieuw bebouwd gebied wordt een minimale drooglegging voor woningen geadviseerd van 1,30 meter. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met een minimale ontwateringsdiepte van 0,70 meter. Bij kruipruimteloos bouwen kan een kleinere drooglegging toegepast worden. In een ruimtelijk plan kan een variërende drooglegging gerealiseerd worden in overleg met waterschap Noorderzijlvest. Bij gebieden die met enige regelmaat mogen inunderen kan een kleinere drooglegging toegepast worden (groenstroken, ecologische zones). Op deze manier kan op creatieve wijze invulling gegeven worden aan de vereiste waterberging (zie onderstaande tabel minimale droogleggingseisen). Als dit toegepast wordt dient dit in de waterparagraaf vastgelegd te worden.

Droogleggingseisen:

- Woningen met kruipruimte
1,30 meter
- Woningen zonder kruipruimte
1,00 meter
- Gebiedsontsluitingswegen
0,80 meter
- Erftoegangswegen
0,80 meter
- Groenstroken / ecologische zones
0,50 meter

Invloed op de waterhuishouding

Het aanwezige oppervlaktewater dient niet alleen voldoende ruimte te hebben voor het afstromende hemelwater, maar ook aan

de inrichting dient aandacht te worden besteed. Voor een gezond watersysteem is de inrichting en het beheer van het bestaande of nieuw te realiseren oppervlaktewater belangrijk. Bij oppervlaktewatersystemen in stedelijk gebied wordt daarom gestreefd naar zo groot mogelijke eenheden.

BETROKKENHEID waterschap Noorderzijlvest

Voor de verdere procedurele afhandeling van de watertoets is het van belang om het waterschap verder te betrekken en rekening te houden met de in dit document aangegeven adviezen. Wij verzoeken u ons te informeren over de wijze waarop het plan verder zal worden voorbereid en wat het uiteindelijk ontwerp/inrichting van het plangebied zal zijn. Bij eventuele aanpassingen in het ontwerp en/of in de zienswijzen in relatie tot waterhuishoudkundige inrichting, adviseren wij de Digitale Watertoets nogmaals uit te voeren. In ieder geval wil het waterschap betrokken blijven en geïnformeerd worden bij de verdere planvorming van dit project. Graag het waterschap nader informeren over de verdere planuitwerking en eventueel een overleg plannen met de aangegeven contactpersoon van het waterschap. De uitkomst van deze Watertoets is een jaar geldig.

Mocht u aanvullende informatie hebben met betrekking tot deze watertoets (schetsontwerpen, relevante documentatie enz.), raden wij u deze per e-mail op te sturen naar advies@noorderzijlvest.nl onder vermelding van de unieke code, te vinden aan het begin van deze notitie. Met de extra informatie kunnen we een nog beter passend advies geven over uw specifieke situatie.

Bij eventuele vragen kunt u eveneens contact opnemen met het waterschap Noorderzijlvest, de heer E.W. Rittersma, tel. 050-304 8337 (op donderdagen niet aanwezig) .

De WaterToets 2014

Ecologische inventarisatie 2 windturbines Eemshaven-West

Om de uitvoerbaarheid van onderhavig plan te toetsen, is een ecologische inventarisatie van de natuurwaarden in het projectgebied uitgevoerd. Tevens is gekeken naar de effecten op beschermde gebieden in de omgeving. Het doel hiervan is om na te gaan of een vooronderzoek in het kader van de Flora- en faunawet en/of een oriënterend onderzoek in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 dan wel het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid noodzakelijk is. Op 13 februari 2015 is het terrein bezocht door BügelHajema Adviseurs.



Projectgebied

*TERREINOMSTANDIGHEDEN

Het projectgebied bestaat uit twee windturbines. Rondom deze turbines is verharding aanwezig. De westelijk gelegen turbine grenst aan een goederenspoorlijn en agrarische gronden. De oostelijk gelegen turbine maakt deel uit van een braakliggend industrieterrein.

*PLANVOORNEMEN

Growind zal de twee windturbines binnen het projectgebied vervangen door nieuwe windturbines. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de bestaande funderingen, zodat er geen sprake is van grondverzet of het rooien van beplanting. De nieuwe turbines krijgen een ashoogte van 131 m en een rotordiameter van 136 m. Dat is hoger dan de bestaande turbines en de turbines in de directe omgeving van het projectgebied (variërend van 80-100 m).

Soortbescherming

*FLORA- EN FAUNAWET

Met ingang van 1 april 2002 is de Flora- en faunawet in werking getreden. Het soortenbeleid uit de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn van de Europese Unie is hiermee in de nationale wetgeving verwerkt.

Achter de Flora- en faunawet staat het idee van de zorgplicht voor in het wild levende beschermde dieren en planten en hun leefomgeving. Beschermde soorten worden opgesomd in de 'lijsten beschermde inheemse planten- en diersoorten'. De Algemene Maatregel van Bestuur ex artikel 75 van de Flora- en faunawet van 23 februari 2005, kent een driedeling voor het beschermingsniveau van planten- en diersoorten (licht beschermd, middelzwaar beschermd en streng beschermd). De inheemse vogelsoorten hebben een eigen afwijkend beschermingsregime (vallen zowel onder het middelzware als het strenge beschermingsregime).

*INVENTARISATIE

Binnen het projectgebied, dat samenvalt met de verharde sokkel van de twee windturbines, is geen beplanting aanwezig. Langs de randen van het projectgebied komen algemene grassoorten en composieten voor (waaronder paardenbloem, klein hoefblad en akkerdistel). Op de aangrenzende weidegronden foerageerden - ten tijde van het veldbezoek - Toendrarietgans, Grauwe Gans, Fazant, Torenvalk en Buizerd.



Huidige situatie (westelijke windturbine)

Op basis van het veldbezoek blijkt dat het projectgebied een zeer beperkte natuurwaarde kent. Gelet op de beoogde inrichting en het toekomstig gebruik van het projectgebied mag verwacht worden dat alleen enkele algemene, licht beschermde soorten (zoals spitsmuizen) en zwaarder beschermde vogels en vleermuizen hinder kunnen ondervinden van de nieuwe situatie. Alle inheemse vogelsoorten en vleermuizen zijn in het kader van de Flora- en faunawet zwaar beschermd. Een nadere beoordeling daarvan is noodzakelijk en komt hieronder aan bod.



***EFFECTEN**

Vogels

Indien werkzaamheden tijdens het broedseizoen worden uitgevoerd, kunnen nesten van broedvogels worden verstoord. Het is verboden nesten van vogels (indien nog in functie) te vernietigen of te verstoren. Om een verbodsovertreding te voorkomen dient bij de planning en uitvoering van de werkzaamheden rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van broedvogels. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het is van belang of een broedgeval aanwezig is, ongeacht de periode. Voor de meeste vogels geldt evenwel dat het broedseizoen van ongeveer 15 maart tot 15 juli loopt. Een alternatief is om de werkzaamheden te starten vóór aanvang van het broedseizoen, zodat broedpogingen in het werkgebied achterwege blijven door de verstoring tijdens de werkzaamheden. Er dient tevens te worden voorkomen dat tijdens werkzaamheden in het broedseizoen alsnog broedgevallen ontstaan die kunnen worden verstoord. Dit

is mogelijk door geen geschikte plaatsen voor nesten te laten ontstaan (zoals zandhopen voor Oeverzwaluw). Mochten er toch vogels tot broeden komen en door de werkzaamheden worden verstoord, dan ontstaat er een conflict met de Ffw en moeten de verstorende werkzaamheden gestaakt worden tot na de broedperiode van de betreffende soort.

Wanneer er bij een ingreep, zoals de realisatie van windturbines, meer dan 'incidentele' aantallen slachtoffers vallen, dan is een ontheffing van artikel 9 van de Ffw nodig. Klop et al, (2014) hebben een uitgebreid onderzoek verricht naar de gevolgen van windturbine parken op vogels en vleermuizen.¹ Realisatie van windparken zal naar verwachting leiden tot een verhoogde mortaliteit van de aanwezige broedvogels in het projectgebied. Gebaseerd op de resultaten van een vijfjarige monitoring in het aangrenzende Eemshavengebied (Klop et al, 2014) blijkt dat veruit de meeste soorten die in het bestaande windpark als slachtoffer zijn aangetroffen (zeer) algemene soorten zijn, waarbij de extra sterfte op populatieniveau niet van betekenis is. De gunstige staat van instandhouding komt voor deze soorten daarom niet in gevaar. Ten aanzien van de algemeen voorkomende broedvogels in het projectgebied is er daarom geen knelpunt met de Ffw. Ten aanzien van zeldzamere soorten zou dat wel het geval kunnen zijn. In het onderhavige projectgebied gaat het slechts om het vervangen van 2 turbines welke onderdeel uitmaken van een groot park. Bovendien is het projectgebied sterk verstoord waardoor zeldzamere soorten hooguit incidenteel in het projectgebied komen. Negatieve effecten van betekenis ten gevolge van aanvaringen met vogels worden in het kader van de FF-wet daarom niet verwacht.

Vleermuizen

Het projectgebied of de directe omgeving ervan kunnen deel uitmaken van het foerageergebied van enkele vleermuissoorten. Gedurende de aanlegfase wordt er overdag gewerkt, zodat eventueel aanwezig foerageergebied niet door de werkzaamheden wordt verstoord. Turbines kunnen leiden tot een verhoogde mortaliteit onder vleermuizen. Deze mortaliteit wordt veroorzaakt door directe aanvaringen en door de luchtturbulentie die achter een snel bewegend rotorblad ontstaat. Als gevolg van de grote drukverschillen kan ernstige fysieke schade ontstaan. Een verhoogd risico op aanvaringen speelt met name bij die soorten die op grote hoogte vliegen, zoals Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Tweekleurige vleermuis. Gebaseerd op de resultaten van een bovengenoemd monitoringsonderzoek worden geen grote aantallen slachtoffers verwacht onder vleermuizen (zie voetnoot hieronder). Omdat het in dit geval maar om twee turbines, gaat die onderdeel uitmaken van een groot windpark, zijn aanvaringsrisico's van vleermuizen als zeer gering in te schatten. Een aantasting van de gunstige staat van instandhouding ten gevolge van dit project is niet aannemelijk.

¹ E. Klop, A. Brenninkmeijer, E. van der Heijden. 2014. "Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen". A&W-rapport 2020.

Overige soorten

Als gevolg van de werkzaamheden kunnen verder verblijfplaatsen van enkele licht beschermde soorten worden verstoord en vernietigd. Daarbij kan het gaan om soorten als veldmuis en bosspitsmuis. Ook kunnen hierbij exemplaren worden gedood. De aanwezige licht beschermde soorten worden niet in hun voortbestaan bedreigd en vallen in de vrijstellingsregeling bij ruimtelijke ontwikkelingen. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd. Wel geldt voor deze soorten de zorgplicht van de Flora- en faunawet.



Gebiedsbescherming

***NATUURBESCHERMINGSWET 1998**

Op 1 oktober 2005 is de Natuurbeschermingswet 1989 van kracht geworden. Deze wet bundelt de gebiedsbescherming van nationaal begrensde natuurgebieden. In de Natuurbeschermingswet zijn ook de bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn verwerkt.

Onder de Natuurbeschermingswet zijn drie typen gebieden aangewezen en beschermd: Natura 2000-gebieden, Beschermde Natuurmonumenten en Wetlands.

***ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR**

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het natuurbeleid. De EHS is als beleidsdoel opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) en is voor de provincie Groningen uitgewerkt in het Provinciaal Omgevingsplan 2009-2013 en de Omgevingsverordening provincie Groningen 2009 (provinciaal ruimtelijk natuurbeleid).

*NATUUR BUITEN DE EHS

Vanuit het provinciaal ruimtelijk natuurbeleid wordt verder buiten de EHS-gebieden bij ruimtelijke plannen specifiek ingezet op de bescherming van bestaande bos- en natuurgebieden.

*INVENTARISATIE

Het projectgebied maakt geen deel uit van beschermde gebieden in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, EHS of natuur buiten de EHS. Het Natura 2000-gebied Waddenzee - dat tevens is aangewezen als EHS - ligt op 700 m (westelijke turbine) resp. 1,1 km (oostelijke turbine) van het projectgebied. Er zijn verder geen beschermde danwel bestaande bos- en natuurgebieden in de omgeving aanwezig.



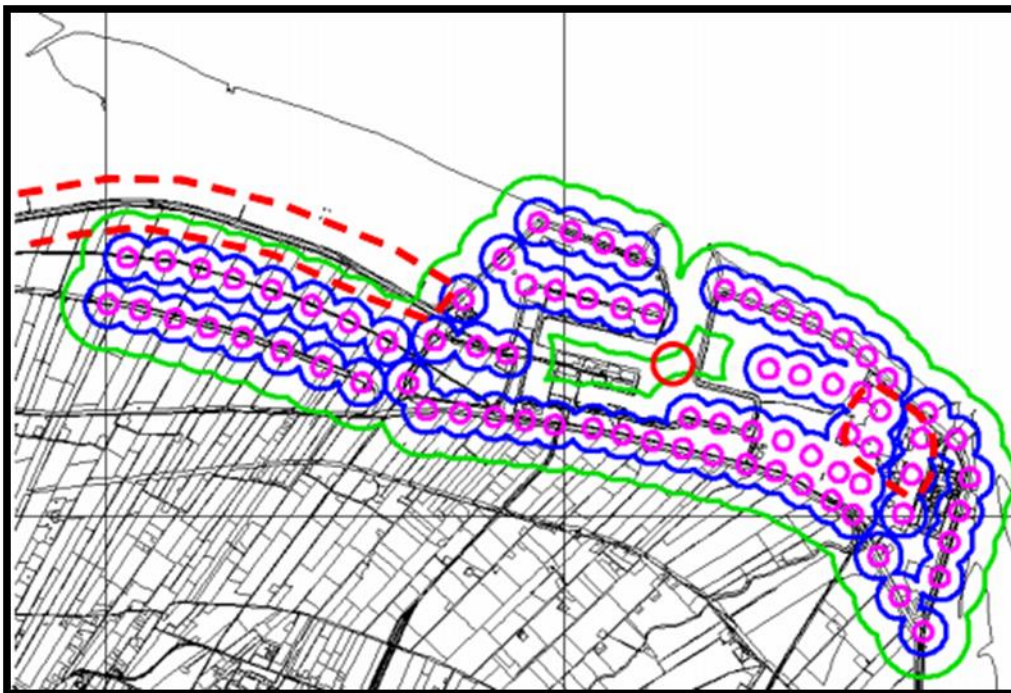
Ligging ten opzichte van Natura 2000-gebied Waddenzee

*EFFECTEN

De gekozen locatie grenst aan de Waddenzee. In het kader van een eerder windplan voor de (her)plaatsing van ca. 90 windturbines heeft een uitgebreid natuurwaardenonderzoek plaatsgevonden. Hierin zijn effecten op het Natura 2000 gebied Waddenzee uitgebreid beschreven (Windpark Eemshaven. Effectenstudie in het kader van de Natuurbeschermingswet B.J.H. Koolstra, Alterra 2006). Omdat het hier gaat om het vervangen van twee turbines te midden van een bestaand windpark zijn de uitkomsten van het hierboven genoemde onderzoek relevant. De uitkomsten van het onderzoek naar de ca. 90 turbines worden hieronder kort samengevat.

Gezien de omvang van het windpark en de grote aantallen vogels die vooral in het trekseizoen in en rond het gebied verblijven zijn de aantallen te verwachten slachtoffers -uitgedrukt in absolute getallen- hoog te noemen. Het gaat per jaar om 200 tot ruim 400 slachtoffers onder pleisterende vogels (volgens de zelfde rekenmethodiek vielen er voor de realisatie van dit windpark, ten gevolge van de toen reeds aanwezige turbines, huidige situatie

ongeveer 150 slachtoffers per jaar) en om bijna 6000 slachtoffers onder de trekvogels. De slachtoffers onder de trekvogels zullen voor het grootste deel bestaan uit kleine zangvogels, soorten die in het kader van de Nb-wet niet relevant zijn. Wanneer echter het aantal slachtoffers afgezet wordt tegen het totaal van de aanwezige populatie blijkt dat het om relatief geringe aantallen gaat. Bij de pleisterende vogels gaat het om 0,7 tot 1,5% van de aanwezige populatie, bij de trekvogels gaat het om 0,21% van de vogels die het park overvliegen. Jaarlijks sterft van een vogelpopulatie ongeveer 25% door tal van oorzaken (ouderdom, voedselgebrek, ziekte, predatie, verkeer, hoogspanningsmasten, jacht enzovoort). De sterfte die door het windpark veroorzaakt zal worden heeft gezien de relatief geringe bijdrage aan de jaarlijkse sterfte geen negatief gevolg voor de instandhouding van de populaties van de soorten. Omdat in een groot deel van het gebied in de huidige situatie ook al turbines staan is de toename van de verstoring door de vernieuwing en uitbreiding van het park beperkt tot de haven en het gebied tussen de haven en de centrale van Electrabel. De gevolgen zijn het grootst voor de eenden en meeuwen die in de haven rusten. Het gebied tussen de haven en de centrale van Electrabel wordt beperkt gebruikt als hoogwatervluchtplaats en zal deels ongeschikt raken. In de directe omgeving zijn voldoende alternatieve pleisterplaatsen.



Verstoring na realisatie windpark. De gekleurde lijnen geven de verstoring van het windpark in de huidige situatie aan. (paars, 100 meter, blauw 250 meter, groen 500 meter) De rode lijnen geven de huidige rustgebieden aan. (Bron: Koolstra, 2006)

*VOGEL- EN HABITATRICHTLIJNGEBIED

Er zullen geen effecten optreden op habitats en diersoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Habitatrictlijngebied. Het park wordt buiten het Richtlijngebied verbouwd zodat directe aantasting en verstoring van

vissen wordt vermeden. Er zijn geen waarnemingen bekend van rustende zeehonden op de droogvallende platen die verstoord zouden kunnen worden. Verstoring Omdat in een groot deel van het gebied in de huidige situatie ook al turbines staan is de toename van de verstoring door de vernieuwing en uitbreiding van het park beperkt tot de haven en het gebied tussen de haven en de centrale van Electrabel. De gevolgen zijn het grootst voor de eenden en meeuwen die in de haven rusten. Het gebied tussen de haven en de centrale van Electrabel wordt beperkt gebruikt als hoogwatervluchtplaats en zal deels ongeschikt raken. In de directe omgeving zijn voldoende alternatieve pleisterplaatsen. Om een inschatting te kunnen maken van de significantie van het aantal slachtoffers is het aantal slachtoffers vergeleken met de zogenaamde 1%-norm. Dat is de grootte van 1% van de biogeografische populatie van de soort. Op basis van deze cijfers kan geconcludeerd worden dat de gevolgen voor in het kader van Natura 2000 aangewezen soorten niet significant zijn.

Op basis van deze conclusie kan worden gesteld dat de vervanging van twee windturbines, die weliswaar iets groter zijn, zeker geen significant negatieve effecten zal genereren op Natura 2000 soorten. Er is dus al een hoge mate van verstoring aanwezig.

Er moet nog wel opgemerkt worden dat sinds de definitieve aanwijzing van het Natura 2000 gebied Waddenzee er enkele soorten uit het aanwijzingsbesluit zijn geschrapt en er enkele soorten zijn bijgekomen. De nieuwe soorten zijn niet in het onderzoek betrokken. Het betreft echter geen soorten waarvoor andere conclusies zouden gelden

***LANDSCHAP, WEIDSHEID EN RUST**

In het kader van de status als EHS en Beschermd Monument is landschap en stilte ook van belang. Ten aanzien van de landschappelijke schoonheid, het weidse karakter en de heersende rust van de Waddenzee werd in het eerder genoemde rapport het volgende geconcludeerd: *Vanuit het overgrote deel van het zeer uitgestrekte beschermd natuurmonument zullen de windturbines niet of nauwelijks zichtbaar zijn. Tot een afstand van ongeveer 15 kilometer zijn de turbines zichtbaar. Dit is de maximale afstand waarop de turbines zichtbaar kunnen zijn. Deze berekende maximale afstand geldt voor maximaal 20% van de dag. De rest van de dag is de zichtafstand korter.*

Ten tijde van voor de realisatie van het windpark was er al sprake van geluidsverstoring in het Beschermd Natuurmonument Waddenzee als gevolg van het industriegebied Eemshaven. De verstoring die het windpark zal veroorzaken blijft grotendeels binnen de vergunde geluidscontour van het industrieterrein.

Mede op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de vervanging van twee turbines te midden van het bestaande park op landschap en rust te verwaarlozen effecten heeft.

Conclusie

Uit de ecologische inventarisatie is naar voren gekomen dat geen vooronderzoek in het kader van de Flora- en faunawet of een oriëntatiefase voor de Natuurbeschermingswet 1998, dan wel een analyse van de Ecologische Hoofdstructuur noodzakelijk is. Het plan is hierdoor op deze punten uitvoerbaar.



Informatieblad

Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland

In relatie tot luchtvaartveiligheid

1. Inleiding en toepassingsgebied

Dit informatieblad is van toepassing op windturbines en windparken op het vasteland van Nederland binnen de geografische grenzen, de Waddenzee, het Markermeer, het IJsselmeer en Zeeuwse wateren.

Dit informatieblad geeft aan in welke gevallen en op welke manier windturbines en windparken, op grond van internationale burgerluchtvaarteseisen en -aanbevelingen worden voorzien van markering en obstakellichten ten behoeve van de luchtvaartveiligheid.

2. Algemeen

1. De kleuren, bedoeld in dit document, voldoen aan de normen zoals omschreven in bijlage I.
2. Windturbines en windparken worden door middel van een publicatie bekend gesteld aan luchtvaardenden. Hiervoor wordt vóór de realisatie van de windturbine of het windpark het [formulier in bijlage II](#) ingevuld en ingediend bij de Inspectie.
3. Voor de hoogte van een windturbine geldt de som van de ashoogte ten opzichte van het lokale maaiveld¹ en de halve rotordiameter (tiphoogte). Voor windturbines op een dijklichaam wordt het maaiveldniveau van het omgrenzende land aangehouden.
4. Voorstellen voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op windturbines en windparken worden ter instemming voorgelegd aan de Inspectie.

¹ Onder maaiveld wordt verstaan de hoogte van het plaatselijke grondoppervlak.



3. Windturbines te voorzien van markering en obstakellichten

1. De volgende windturbines worden voorzien van obstakellichten en –markering:

- 1) Windturbines binnen hindernisbeperkende gebieden² rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. welke de hindernisbeperkende vlakken rond luchthavens (in verticale richting) penetreren;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. welke niet voldoen aan bovenstaande criteria maar bepalend zijn voor (instrument)naderings- en vertrekprocedures van en naar luchthavens;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);
- 2) Windturbines buiten de hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. met een hoogte van 150 meter of meer ten opzichte van het maaiveld;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen laagvlieggebieden voor de luchtvaart³;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);

4. Markering van windturbines en windparken

1. Van een windturbine welke voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad worden de rotorbladen, gondel en het bovenste 2/3 gedeelte van de ondersteunende mast uitgevoerd in de kleur wit (conform specificaties en RAL kleuren zoals gedefinieerd in bijlage I).

² Hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens zijn gedefinieerd in internationale regelgeving. Voor de luchthaven Schiphol zijn deze vlakken opgenomen in het Luchthaven Indeling Besluit.

³ Laagvlieggebieden en –routes voor de luchtvaart zijn opgenomen in de Aeronautical Information Publication (AIP) onderdelen ENR 5.1, ENR 5.2 en ENR 6-5.2. De AIP is te raadplegen via www.ais-netherlands.nl



2. Windturbines welke bestaan uit een vakwerkconstructie worden als volgt van markering voorzien:
 - a. De rotorbladen en de gondel worden uitgevoerd in de kleur wit.
 - b. De vakwerkconstructie (ondersteuning van de windturbine) wordt uitgevoerd in zeven contrasterend gekleurde banden van gelijke hoogte. De banden hebben wisselend een rode en witte of een oranje en witte kleur. Hierbij worden de buitenste banden (onderaan en bovenaan de constructie) voorzien van de rode of oranje kleur.

5. Obstakellichten op windturbines en in windparken

1. De volgende windturbines in een windpark waarbij met betrekking tot het windpark of een deel daarvan wordt voldaan aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, worden voorzien van obstakellichten, zoals ook geïllustreerd in bijlage V:
 - a. Windturbines op de hoekpunten van het windpark.
 - b. Windturbines op de randen van het windpark, tenzij de maximale horizontale afstand tussen twee windturbines voorzien van obstakellichten minder dan 900 meter bedraagt (zie bijlage V).
 - c. Windturbines welke in hoogte boven de omringende windturbines uitsteken.
2. Een lijnopstelling van twee of meerdere windturbines wordt in dit verband gezien als een windpark.

6. Locatie en type obstakellichten

1. Windturbines welke op grond van onderdeel 3 en 5 van dit informatieblad moeten worden voorzien van obstakellichten, worden als volgt uitgerust met obstakellichten:
 - 1) Voor de daglichtperiode:
 - a. Op het hoogste vaste punt een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
 - 2) Voor de schemer- en de nachlichtperiode (dit is ook geïllustreerd in bijlage VI):



- a. Op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in bijlage VII. In dit geval dienen in afwijking van 5.1.b alle windturbines van het windpark van obstakellichten te worden voorzien (voor de schemer- en nachtlichtperiode).
 - b. In geval van windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer: Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁴, rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - c. In geval van windturbines met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁵ rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - d. Als alternatief voor lid a mogen de windturbines op het hoogste vaste punt worden voorzien van een rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
2. Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat de windturbine, dan wel het windpark, vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.
 3. De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak mag worden beperkt om hinder op de grond te voorkomen, met inachtneming van de randvoorwaarden in de tabel in bijlage VII⁶.
 4. Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nm (nanometer). Indien aan

⁴ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten halverwege de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁵ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁶ Deze voorwaarde geeft aan dat afscherming van obstakellichten onder het horizontale vlak wordt toegestaan, mits de voorwaarden in de tabel in bijlage VII worden gerespecteerd. De tabel in bijlage VII is gebaseerd op de internationale voorschriften opgesteld door ICAO. Hierin is gedefinieerd onder welke hoeken, zowel verticaal als horizontaal, een bepaald type obstakellicht moet uitstralen. Omdat deze voorwaarden in een aantal gevallen ook bepalen dat het licht tot enkele graden onder het horizontale vlak zichtbaar moet zijn zullen obstakellichten niet in alle gevallen onder het horizontale vlak afgeschermd kunnen worden. Daarnaast wijst de praktijk uit dat afscherming onder het horizontale vlak weinig effect heeft op het waarnemen van het obstakellicht op lange afstand. Om de beleving van lichthinder te minimaliseren worden in dit informatieblad andere mogelijkheden geboden waaronder het toepassen van regeling van de lichtintensiteit en het toepassen van vastbrandende obstakellichten buiten de daglichtperiode.



deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nm.

5. Flitsende obstakellichten binnen een windpark worden onderling gesynchroniseerd. Binnen een windpark flitsen zij gelijktijdig en gelijkmatig.
6. De exploitant van een windturbine voorzien van obstakellichten is er verantwoordelijk voor dat obstakellichten branden gedurende die periodes van de dag zoals in dit informatieblad is verwoord. (Tijdelijke) uitval van één of meerdere obstakellichten wordt door de exploitant direct gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvaardenden laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn gerepareerd of vervangen meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvaardenden in kunnen trekken.

7. Regeling lichtintensiteit

1. Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 5000 meter, mag de nominale lichtintensiteit van de obstakellichten tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de lichtintensiteit tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 10% worden verlaagd.
2. De zichtbaarheid bedoeld in onderdeel 7 lid 1 van dit informatieblad dient te worden bepaald als een meteorologische zichtbaarheid in overeenstemming met de bepalingen en aanbevelingen van de World Meteorological Organization (WMO, zie internetsite www.wmo.ch) met een toestel waarvan kan worden aangetoond dat het daarmee in overeenstemming is. Voor de windparken bedraagt de afstand tussen de turbines die uitgerust zijn met apparatuur om de zichtbaarheid te meten en die turbines die daarmee niet zijn uitgerust maximaal 1500 meter. De meettoestellen voor de zichtbaarheid moeten dicht bij de gondel worden aangebracht. De meest ongunstige waarde die door één van de apparaten binnen het gehele windpark wordt gemeten, dient voor het gehele windpark te worden aangehouden.
3. In geval van defect van een meetapparaat voor de zichtbaarheid worden alle obstakellichten ingeschakeld op een intensiteit van 100%.
4. De exploitant dient aan te kunnen tonen dat bovenstaande criteria worden nageleefd.



8. Windturbines en windparken in aanbouw

1. Een windturbine (lees ook windpark) in aanbouw wordt, wanneer deze voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, op het hoogste vaste punt voorzien van het voorgeschreven licht overeenkomstig onderdeel 6 van dit informatieblad óf tijdelijk een rood vastbrandend, rondomschijnend obstakellicht met een minimale lichtintensiteit van 50 candela. Wanneer de windturbineconstructie is voltooid (en in bedrijf genomen), moet deze zijn uitgevoerd in overeenstemming met onderdeel 6 van dit informatieblad.
2. Wanneer om praktische redenen niet kan worden voldaan aan het gesteld in lid 1 van dit onderdeel dient dit te worden doorgegeven aan LVNL via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvaarders laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn geïnstalleerd meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvaarders in kunnen trekken.

9. Afwijkingen

Van dit informatieblad kan worden afgeweken indien kan worden aangetoond dat de veiligheid van het luchtverkeer met deze afwijking niet in gevaar wordt gebracht en sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau als beoogd in dit informatieblad. Dit dient door de partij welke van dit informatieblad af wil wijken door middel van een aeronautische studie te worden onderbouwd. De voorgenomen afwijking dient ter instemming aan de Inspectie te worden voorgelegd.



10. Begrippenlijst en definities

Aeronautische studie:	Risicoanalyse uitgevoerd om vast te stellen of de te nemen maatregel of de te plaatsen windturbine of het windpark geen nadelige gevolgen heeft voor de luchtvaartveiligheid. Zowel binnen Nederland als daarbuiten bevinden zich diverse organisaties welke kunnen assisteren tijdens het uitvoeren van een veiligheidsstudie. De veiligheidsstudie dient tenminste inzichtelijk te maken wat de effecten zijn op de luchtvaartveiligheid rekening houdend met het lokale luchtverkeer en luchtruimgebruik, de lokale luchtverkeersregels, snelheid, hoogte en richtingen van waaruit de windturbine of het windpark kan worden benaderd, alsmede de zichtbaarheid van de windturbine of het windpark bij goede weerscondities en bij condities met slecht zicht en een lage wolkenbasis. Voor dit laatste dient van de meest ongunstigste conditie te worden uitgegaan als toegestaan in het lokale luchtruim.
Daglichtperiode:	Deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m ² .
Hoogte:	Maximale tiphoogte van de windturbine ten opzichte van het lokale maaiveld. Voor windturbines op een dijklichaam wordt het niveau van het maaiveld omringend aan dit dijklichaam aangehouden.
Inspectie:	Inspectie Leefomgeving en Transport - Luchtvaart
Luchtvaartautoriteit:	Met betrekking tot de civiele luchtvaart de Inspectie Leefomgeving en Transport – Luchtvaart. Met betrekking tot de militaire luchtvaart de Militaire Luchtvaart Autoriteit.
Markering:	Kleurstelling om de zichtbaarheid van een object tijdens de daglichtperiode te vergroten.
Nachtlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte minder of gelijk aan 50 cd/m ² .
SAR route:	Route welke wordt gevlogen om zoek- en reddingsoperaties uit te voeren (Search And Rescue).



Schemerlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m ² .
Windturbine:	Windturbine op het vasteland. (Hieronder valt ook een in aanbouw zijnde constructie van een windturbine.) Voor de locatie van de windturbine in het horizontale vlak geldt de locatie van de ondersteunende mast.
Windpark:	Een verzameling windturbines organisatorisch behorend tot één partij. (Hieronder vallen ook in aanbouw zijnde constructies van windturbines en windturbines in een lijnopstelling.)

Dit is een uitgave van:
[Inspectie Leefomgeving en Transport](#)
Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag

T 088 489 00 00
www.ilent.nl
[@InspectieLenT](#)

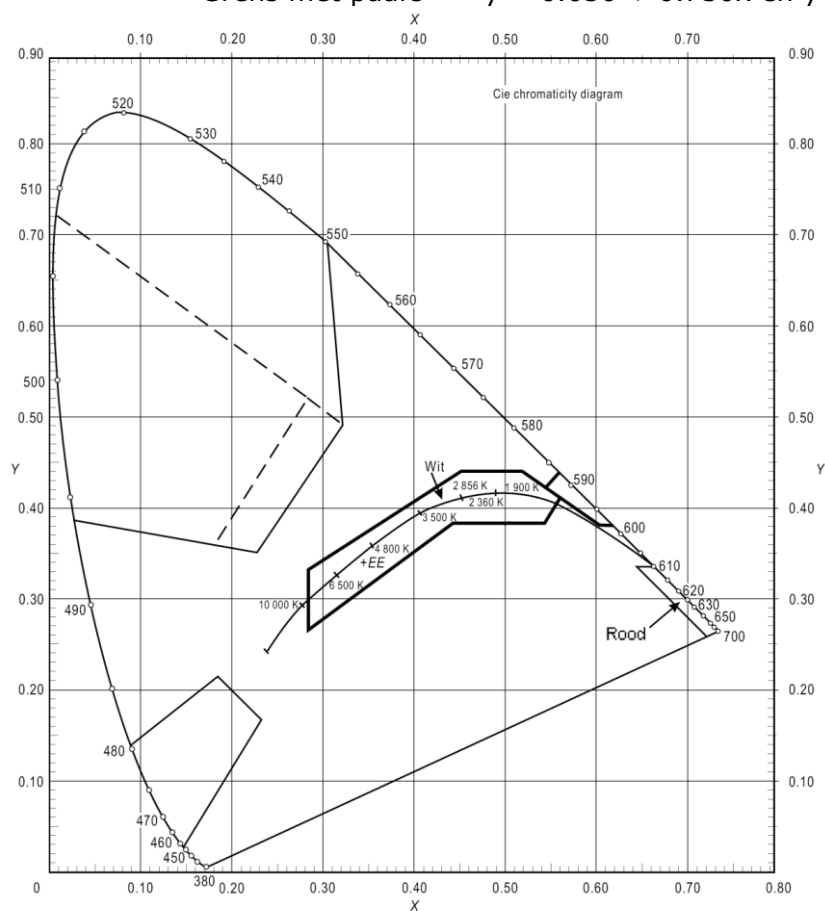
September 2016



Bijlage I Kleureigenschappen

1. De in dit informatieblad genoemde kleuren van obstakellichten liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door de International Commission on Illumination (CIE), deze zijn ook weergegeven in figuur I - 1:

- a. Rood: Grens met paars $y = 0.980 - x$
 Grens met geel $y = 0.335$
- b. Wit: Grens met geel $x = 0.500$
 Grens met blauw $x = 0.285$
 Grens met groen $y = 0.440$ en $y = 0.150 + 0.640x$
 Grens met paars $y = 0.050 + 0.750x$ en $y = 0.382$



Figuur I – 1 Kleureigenschappen obstakellichten



2. De in dit informatieblad genoemde kleuren van markeringen liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door CIE, deze zijn ook weergegeven in figuur I - 2:

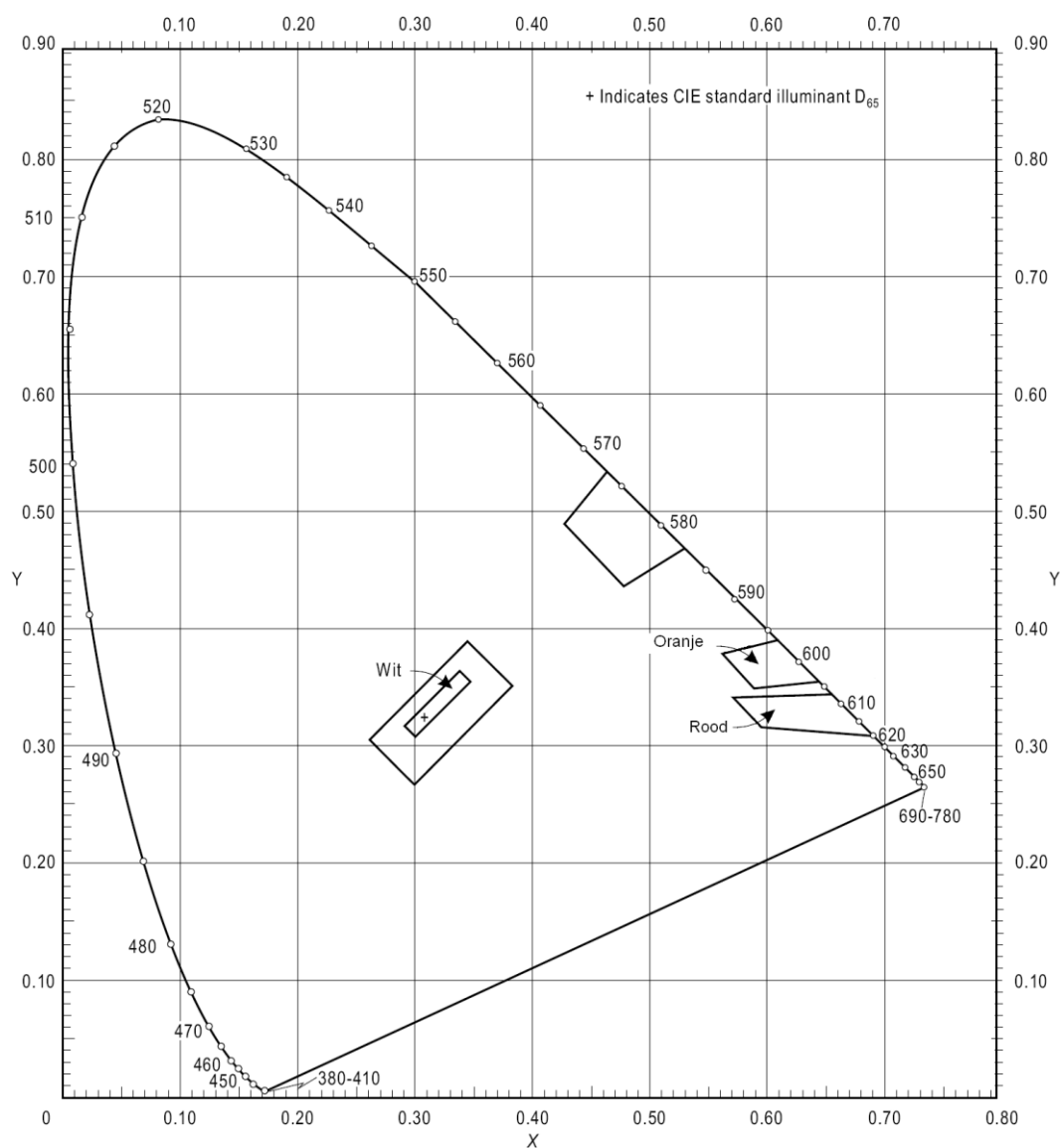
a. Wit:	Grens met paars	$y = 0.010 + x$
	Grens met blauw	$y = 0.610 - x$
	Grens met groen	$y = 0.030 + x$
	Grens met geel	$y = 0.710 - x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.75$ (minimum)

Dit correspondeert tenminste met RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010 en RAL 9016. De toepassing van RAL 7035 is ook toegestaan. De toepassing van RAL 7038 is eveneens toegestaan, echter wordt aanbevolen RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010, RAL 9016 of RAL 7035 te gebruiken.

b. Rood :	Grens met paars	$y = 0.345 - 0.051x$
	Grens met wit	$y = 0.910 - x$
	Grens met oranje	$y = 0.314 + 0.047x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.07$ (mnm)

Dit correspondeert met RAL 3000, RAL 3020, RAL 3024 en RAL 3026.

c. Oranje :	Grens met rood	$y = 0.285 + 0.100x$
	Grens met wit	$y = 0.940 - x$
	Grens met geel	$y = 0.250 + 0.220x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.20$ (mnm)



Figuur I – 2 Kleureigenschappen markering windturbines



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage II Meldingsformulier windturbines en windparken

Dit meldingsformulier is te raadplegen via:

https://www.ilent.nl/Images/ILT.049.05%20-%20Melding%20luchtvaartobstakels%20van%20100%20meter%20en%20hoger_tcm334-318812.pdf



Bijlage III Definitie snelwegen en waterwegen

Waar in dit informatieblad over snelwegen wordt gesproken worden alle wegen aangeduid met een 'A' nummer bedoeld.

Waar in dit informatieblad over waterwegen wordt gesproken wordt één of meerdere van de volgende waterwegen bedoeld:

- Nieuwe Waterweg
- Noordzeekanaal
- Amsterdam-Rijn Kanaal
- (Neder)Rijn en Lek
- Waal en Merwede
- Maas
- IJssel
- Noord-Hollands Kanaal
- Randmeren rond Flevoland
- Kanaal van Gent naar Terneuzen
- Kust van het Markermeer en het IJsselmeer
- Hollandsch Diep
- Hartelkanaal
- Philipskanaal
- Westerschelde
- Kanaal door Zuid-Beveland



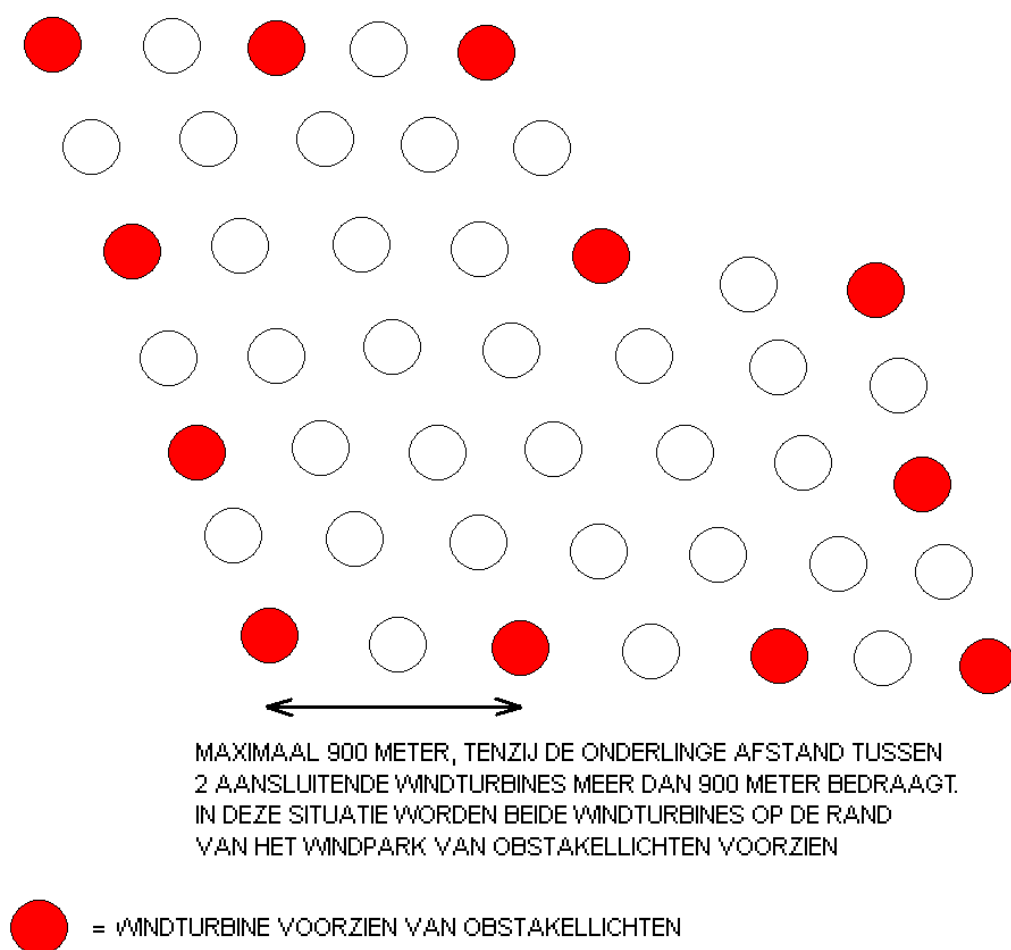
Bijlage IV SAR Routes



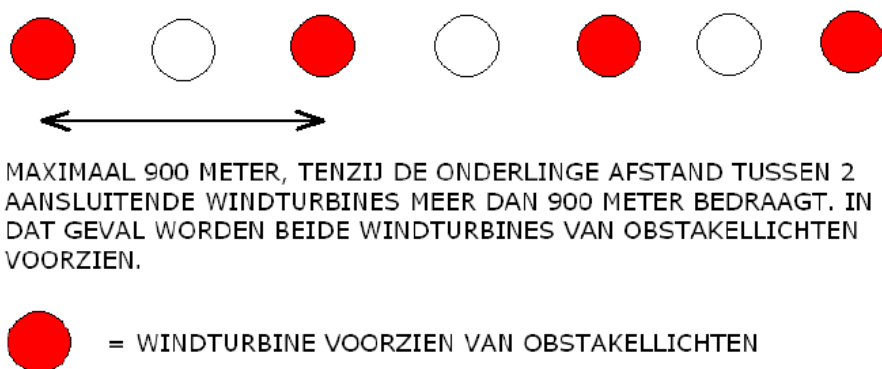
Figuur IV – SAR routes boven Noord Nederland, weergegeven met een doorgetrokken lijn.



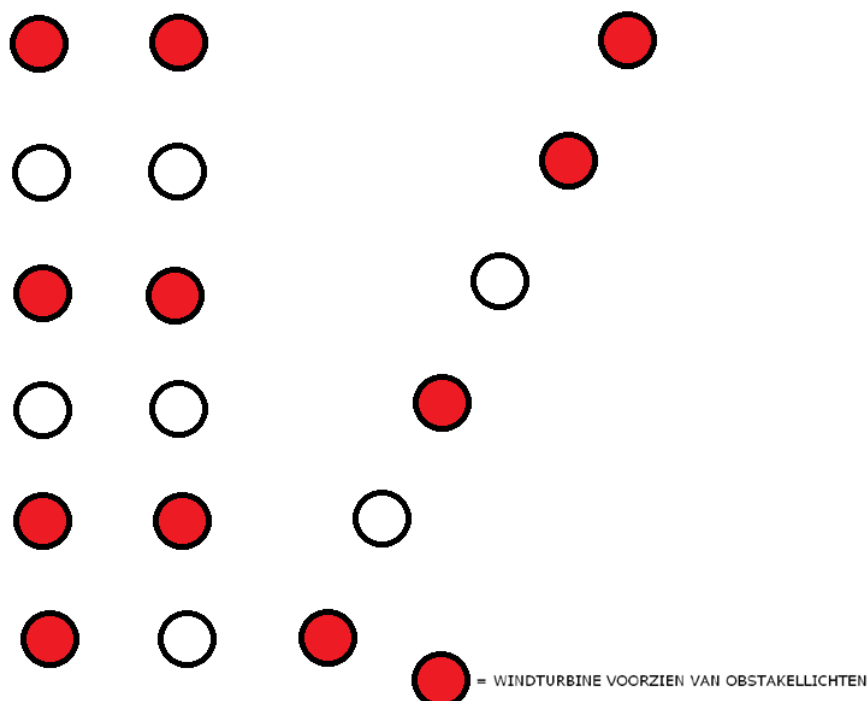
Bijlage V Locatie obstakellichten in windpark



Figuur V – 1 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een windpark



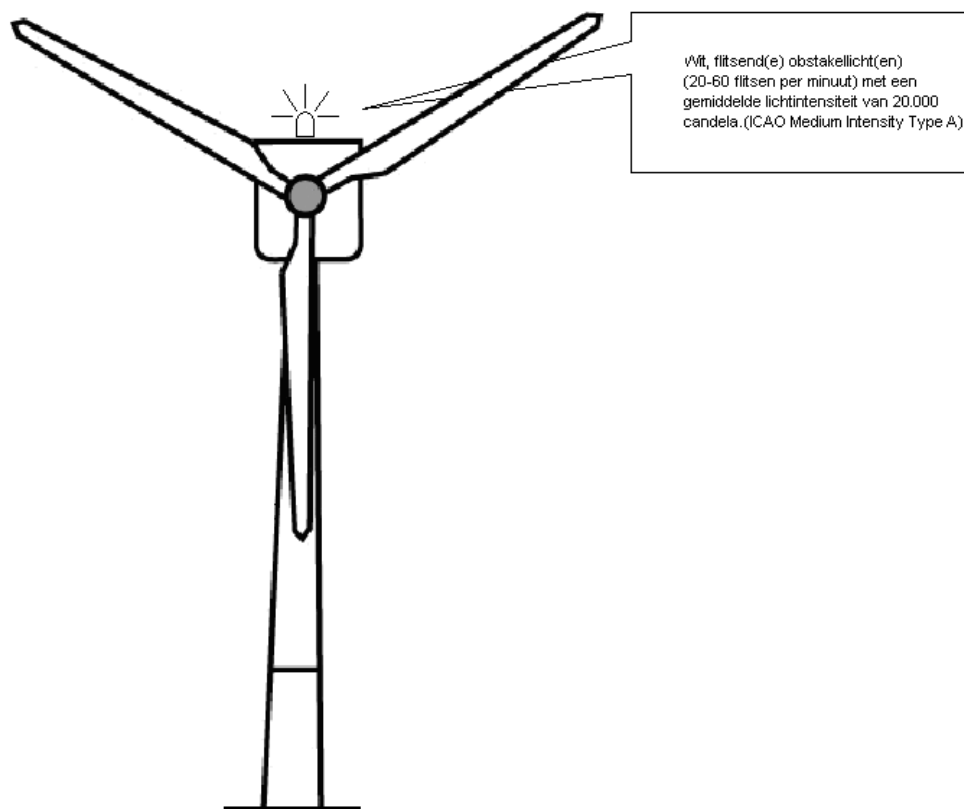
Figuur V – 2 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een lijnopstelling



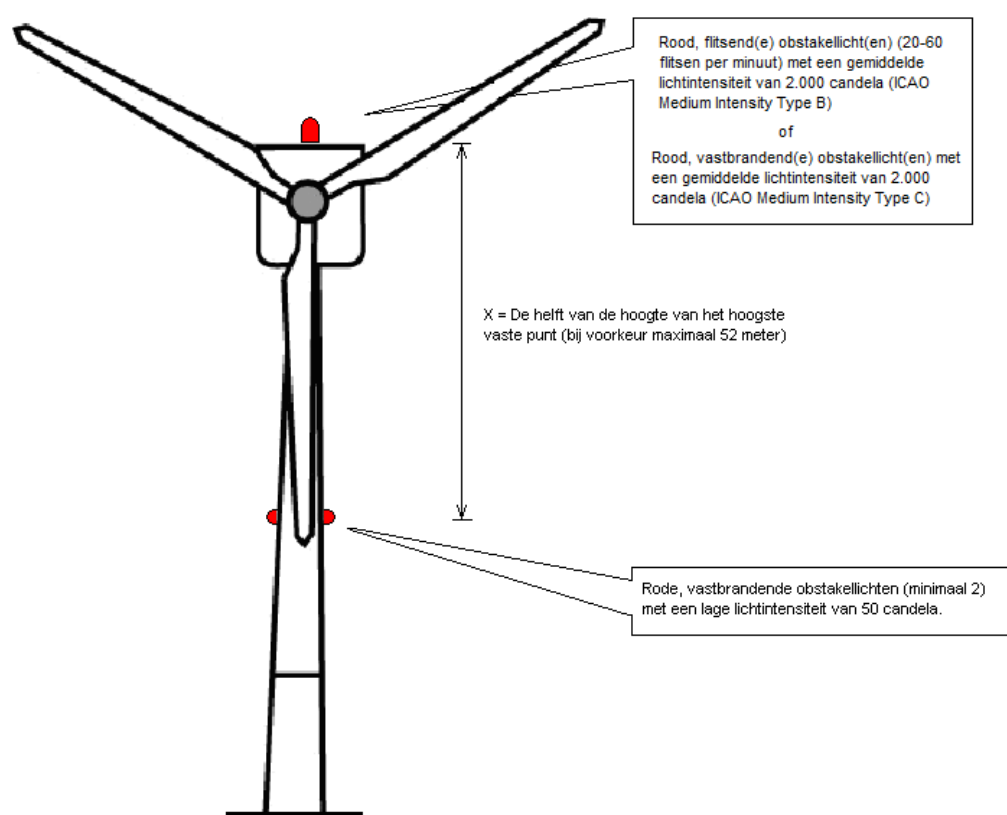
Figuur V – 3 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een voorbeeldopstelling waarbij de afstand tussen de windturbines 450 meter bedraagt, met uitzondering van de afstand tussen de windturbines in de twee divergerende lijnen.



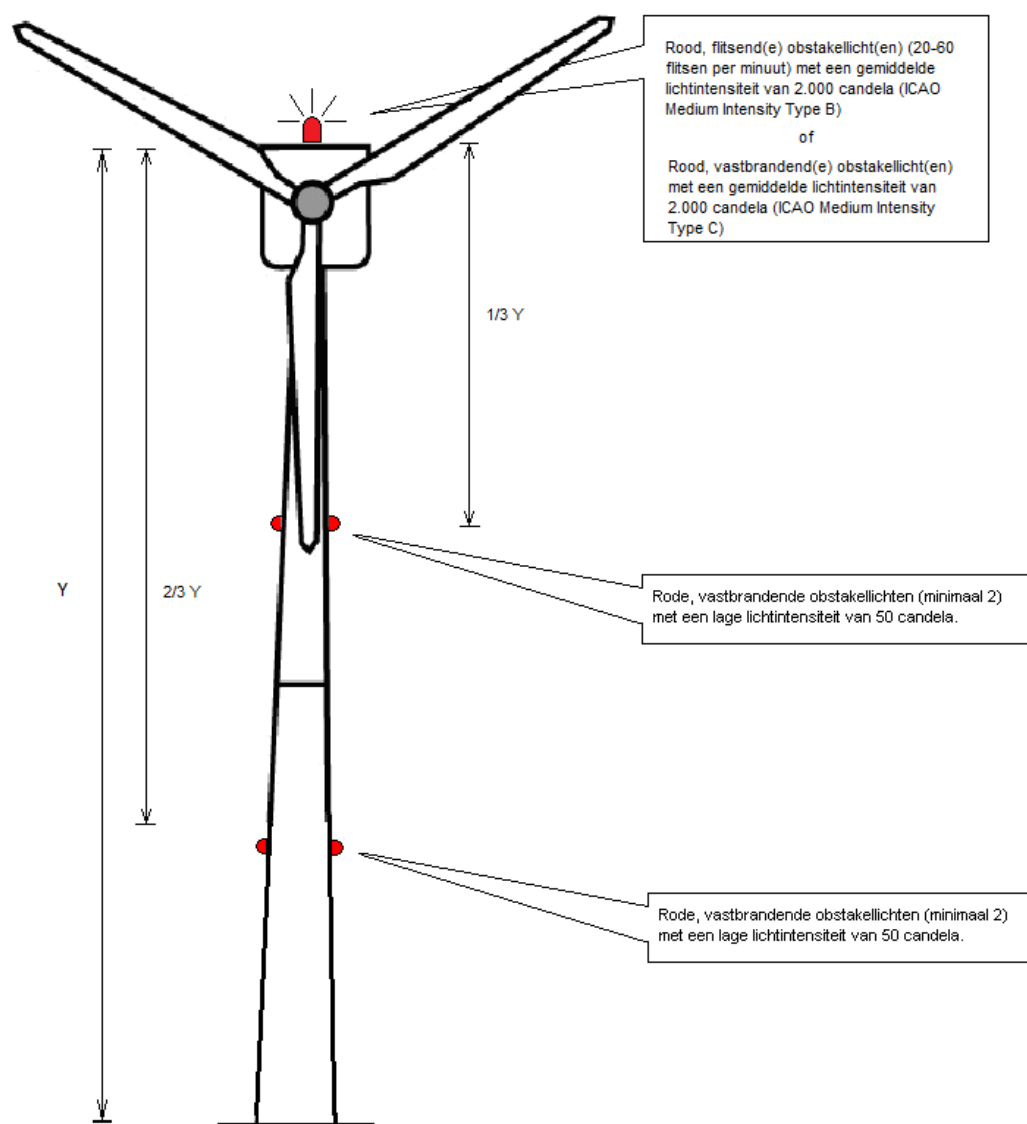
Bijlage VI Locatie obstakellichten op windturbine



Figuur VI – 1 obstakellichten windturbine tijdens daglichtperiode



Figuur VI – 2 obstakellichten windturbine met maximale hoogte tot 210 meter tijdens schemer- en nachtluchtperiode



Figuur VI – 4 obstakellichten windturbine 210 meter of hoger tijdens schemer- en nachlichtperiode



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Bijlage VII Type obstakellichten

Type licht	Kleur (a)	Signaaltype (flits snelheid)	Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting			Spreiding verticale bundel (c)	Intensiteit (cd) ter hoogte van gegeven elevatie hoeken bij horizontaal geplaatste lichteenheid (d)				
			Boven 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Beneden 50 cd/m ²		-10° (e)	-1° (f)	± 0° (f)	+6 °	+10°
Lage intensiteit, (vast obstakel)	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	50 mnm	50 mnm	10°	-	-	-	50 mnm (g)	50 mnm (g)
Gemiddelde intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (20-60 fpm)	20.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type B	Rood	Flitsend (20-60 fpm)	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type C	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Hoge intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (40-60 fpm)	200.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° - 7°	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-



Opmerking: Deze tabel bevat geen gegevens inzake horizontale bundel. In de meeste situaties is 360° dekking rond een obstakel vereist. Het aantal lichten dat nodig is om aan deze eis te voldoen hangt af van de horizontale spreiding van het licht en de vorm van het obstakel.

- a) Zie chromaticiteitsdiagram in bijlage I.
- b) Effectieve intensiteit, zoals vastgesteld in overeenkomst met ICAO Aerodrome Design Manual, Part 4.
- c) Bundel spreiding is gedefinieerd als de hoek tussen twee richtingen in een vlak waarvoor de intensiteit gelijk is aan 50% van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolommen "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting". De bundel is niet noodzakelijk symmetrisch ten opzichte van de elevatie hoek waarbij de piek intensiteit optreedt.
- d) Elevatiehoeken zijn afgeleid van de horizontaal.
- e) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als een percentage van de actuele piekintensiteit op dezelfde radiaal wanneer wordt geopereerd onder de intensiteiten zoals getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- f) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als percentage van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- g) In aanvulling op gespecificeerde gegevens moeten lichten voldoende intensiteit hebben om zichtbaarheid te garanderen onder elevatiehoeken tussen $\pm 0^\circ$ en 50° .

fpm – flitsen per minuut
n.v.t. – niet van toepassing