



Windpark Spuisluis

Onderzoek geluid en slagschaduw

projectnummer 408839
definitief revisie
11 mei 2016

Windpark Spuisluis

Onderzoek geluid en slagschaduw

projectnummer 408839
definitief revisie
11 mei 2016

Auteurs

Vincent Huizer
Tom van der Linde

Opdrachtgever

Eneco Wind
Postbus 19020
3001 BA Rotterdam

datum vrijgave 11-5-2016	beschrijving revisie definitief
-----------------------------	------------------------------------

goedkeuring Tom van der Linde

vrijgave Richard Hemmen

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
2	Geluid	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Kader	2
2.2.1	Toetsingskader	2
2.2.2	Beschouwde windturbines en omgeving	3
2.2.3	Beoordelingspunten geluid	4
2.2.4	Onderzoeksmethode en uitgangspunten	5
2.3	Resultaten	8
2.3.1	Geluidsniveaus zonder mitigerende maatregelen	8
2.3.2	Geluidsniveaus met inzet van mitigerende maatregelen	8
2.3.3	Gecumuleerde geluidsniveau	10
2.4	Conclusie	10
3	Slagschaduw	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Kader	11
3.2.1	Juridisch kader	11
3.2.2	Windturbine	12
3.2.3	Getoetste objecten	12
3.2.4	Uitgangspunten	12
3.3	Resultaten slagschaduwberekeningen	13
3.4	Conclusie	15
4	Conclusie	16
4.1	Conclusie geluid	16
4.2	Slagschaduw	17

Bijlagen

1 Inleiding

Eneco en Windpark IJmond zijn voornemens Windpark Spuisluis te ontwikkelen. De ontwikkeling bestaat uit 6 turbines met een maximale ashoogte van 120 meter en een maximale rotordiameter van 117 meter. De locatie van de windturbines is weergegeven in figuur 1.1. De turbinetypes welke mogelijk geplaatst worden zijn weergegeven in tabel 1.1.



Figuur 1.1: turbinelocaties Windpark Spuisluis

Tabel 1.1: Mogelijke turbinetypes

Turbinetype	Rotordiameter	Vermogen	Ashoogte	Tiphoogte
Nordex N117	117 meter	3.00 MW	120,0 meter	178,5 meter
Vestas V117	117 meter	3.45 MW	116,5 meter	175,0 meter
Senvion MM114	114 meter	3.20 MW	119,0 meter	176,0 meter

Ten behoeve van de vergunningaanvraag dient aangetoond dat het windpark voldoet aan de normen ten aanzien van geluid- en slagschaduwhinder. Eneco heeft Antea Group opdracht gegeven deze onderzoeken uit te voeren. Hoofdstuk 2 bevat het onderzoek ten aanzien van geluidhinder, hoofdstuk 3 dat van slagschaduwhinder.

2 Geluid

2.1 Inleiding

Doel van het geluidonderzoek is te bepalen of aan de geluidsnorm uit het Activiteitenbesluit wordt voldaan. Daarnaast geeft het onderzoek, in het kader van de “goede ruimtelijke ordening” in de zin van de Wet ruimtelijke ordening zicht op de geluidsgevolgen op nabijgelegen woonboten (niet geluidsgevoelig object, zie paragraaf 2.2.3)/ligplaatsen voor binnenvaartschepen en de cumulatie van het geluid met nabijgelegen geluidgezoneerde industrieterreinen.

Het hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- in paragraaf 2.2 beschrijven we de kaders van het onderzoek, te weten het toetsingskader, de beschouwde windturbines, beoordelingspunten, gehanteerde onderzoeksmethode en uitgangspunten hierin;
- de resultaten van het onderzoek komen aan de orde in paragraaf 2.3;
- in paragraaf 2.4 tenslotte zijn de belangrijkste conclusies van het geluidonderzoek samengevat.

2.2 Kader

2.2.1 Toetsingskader

Activiteitenbesluit

Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit. Hierin zijn de onderstaande voorschriften voor het geluid van windturbines opgenomen.

Artikel 3.14a

1. Een windturbine of een combinatie van windturbines voldoet ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 47 dB L_{den} en aan de norm van ten hoogste 41 dB L_{night} op de gevel van gevoelige gebouwen, tenzij deze zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein, en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein.
2. Onverminderd het eerste lid kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift teneinde rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van een andere windturbine of een andere combinatie van windturbines, normen met een lagere waarde vaststellen ten aanzien een van de windturbines of een combinatie van windturbines.
3. In afwijking van het eerste lid kan het bevoegd gezag bij maatwerkvoorschrift in verband met bijzondere lokale omstandigheden normen met een andere waarde vaststellen.

Artikel 3.15

1. De metingen van de geluidemissie ter bepaling van de bronsterkte van een windturbine of een combinatie van windturbines worden uitgevoerd overeenkomstig de bij ministeriële regeling te stellen eisen.¹

¹ Reken- en meetvoorschrift windturbines, bijlage 4 van de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer.

Goede ruimtelijke ordening in de zin van de Wet ruimtelijke ordening

In het kader van goede ruimtelijke ordening dient bepaald te worden wat de gecumuleerde geluidniveaus met het geluidgezoneerde industrieterreinen in de omgeving zijn. Voor beoordeling van deze geluidsniveaus bestaan echter geen wettelijke normen. Het bevoegd gezag dient te beoordelen in hoeverre de gecumuleerde geluidniveaus acceptabel zijn. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de classificering uit de methode Miedema, zie tabel 2.1. De classificering is met name geschikt om de geluidseffecten te clusteren en te rangschikken en om de effecten onderling te vergelijken. De uit de methode volgende milieukwaliteit dient als een indicatie te worden gezien. Zo is geluidbeleving subjectief van aard en kan van persoon tot persoon verschillen.

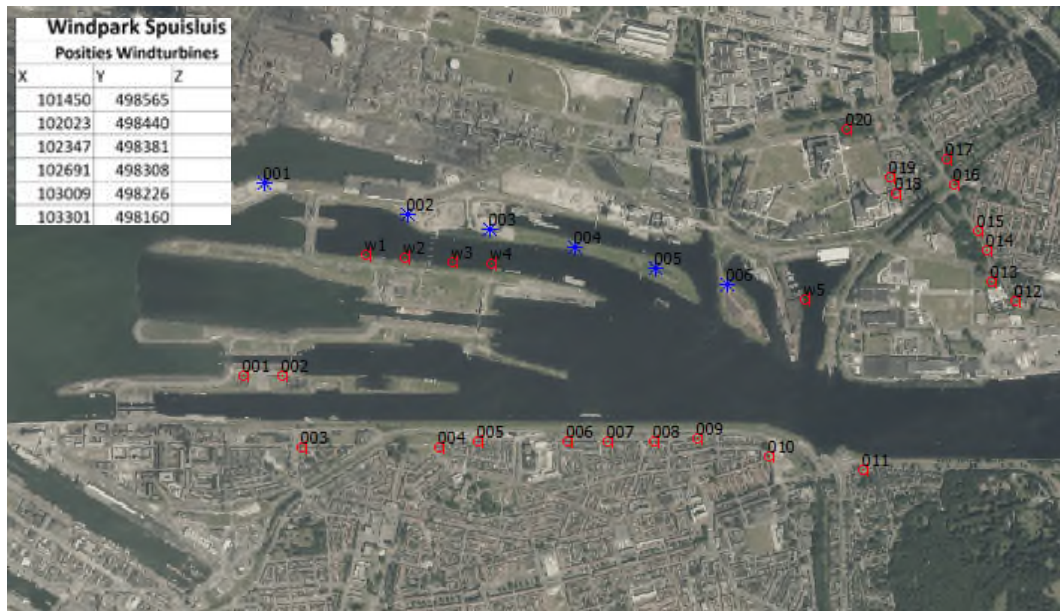
gecumuleerde L_{DEN}^*	classificering milieukwaliteit
< 50	Goed
50 – 55	Redelijk
55 – 60	Matig
60 – 65	Tamelijk slecht
65 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

Tabel 2.1: classificering milieukwaliteit o.b.v. gecumuleerde L_{den}
(bron: Handreiking cumulatie en saldobenadering geluid)

**** 50 – 55 staat hierin voor de klasse van 50 tot 55 dB, dus van 50 t/m 54 dB, 55 t/m 59 dB enzovoort.**

2.2.2 Beschouwde windturbines en omgeving

De beschouwde turbineopstelling is weergegeven in afbeelding 2.1 en in bijlage 1.1. In de afbeelding zijn de dichtstbijzijnde geluidsgevoelige bestemmingen in rood weergegeven met aanduiding 001, 002 en verder. Daarnaast zijn de woonboten (niet geluidsgevoelig object, zie paragraaf 2.2.3)/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen weergegeven met aanduiding w1, w2 en verder.



Afbeelding 2.1: opstelling windturbines (in blauw)

Voor het geluidonderzoek zijn alle drie de turbintypes zoals weergegeven in tabel 1.1 doorberekend.

2.2.3 Beoordelingspunten geluid

Geluidgevoelige objecten

Zoals beschreven in paragraaf 2.2.1 gelden de geluidgrenswaarden ingevolge het Activiteitenbesluit op *geluidsgevoelige gebouwen* en op *geluidsgevoelig terrein*. In artikel 1 van het Activiteitenbesluit zijn deze als volgt gedefinieerd:

gevoelige gebouwen: woningen en gebouwen die op grond van [artikel 1 van de Wet geluidhinder](#) worden aangemerkt als andere geluidsgevoelige gebouwen, met uitzondering van die gebouwen behorende bij de betreffende inrichting;

gevoelige terreinen: terreinen die op grond van [artikel 1 van de Wet geluidhinder](#) worden aangemerkt als geluidsgevoelige terreinen, met uitzondering van die terreinen behorende bij de betreffende inrichting;

In de Wet geluidhinder is dit als volgt beschreven:

geluidsgevoelig terrein: bij algemene maatregel van bestuur als zodanig aangewezen terrein dat vanwege de bestemming daarvan bijzondere bescherming tegen geluid behoeft, waarbij wat betreft de bestemming wordt uitgegaan van het gebruik dat is toegestaan op grond van het bestemmingsplan, de beheersverordening, bedoeld in [artikel 3.38 van de Wet ruimtelijke ordening](#), of, indien met toepassing van [artikel 2.12, eerste lid, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht](#) van het bestemmingsplan of de beheersverordening is afgeweken, de omgevingsvergunning, bedoeld in [artikel 1.1, eerste lid, van laatstgenoemde wet](#);

In de omgeving van beoogde windturbines zijn woningen gelegen. Dit zijn geluidsgevoelige gebouwen waarvoor in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer geluidsgrenswaarden gelden.

Woonboten en ligplaatsen binnenvaartschepen

Daarnaast zijn in de omgeving woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen gelegen. Ligplaatsen voor binnenvaartschepen zijn niet geluidsgevoelig in de zin van de wet. Een woonboot is geen geluidsgevoelig gebouw. Wel kan de ligplaats voor woonboten worden aangemerkt als geluidsgevoelig terrein. Dit is echter alleen het geval als dit in het vigerende bestemmingsplan als zodanig is bestemd. Omdat dit niet het geval is zijn de woonboten niet geluidsgevoelig in de zin van het Activiteitenbesluit en de Wet geluidhinder. De geluidsgrenswaarden ingevolge het Activiteitenbesluit zijn derhalve voor de woonboten niet van toepassing. In het kader van “goede ruimtelijke ordening” in de zin van de Wet ruimtelijke ordening zijn de geluidseffecten op woonboten en naastgelegen ligplaatsen voor binnenvaartschepen wel inzichtelijk gemaakt.

2.2.4 Onderzoeksmethode en uitgangspunten

Geluidemissies

De jaargemiddelde geluidsemisatie van de windturbines is bepaald aan de hand van locatie specifieke meteorologische gegevens en de productgegevens van leveranciers zoals vastgelegd in de productbladen zoals weergegeven in tabel 2.2.

Type	Gehanteerd productblad
Nordex N117	Nordex N117/3000 F008_244_A13_EN revision 02, 2015-10-23
Vestas V117	Vestas V117-3,45 MW 50/60 Hz, document no. 0053-3711 V03, 2016-01-29*
Senvion MM 114	Senvion 3,2M 114VG/50Hz Doc. ID: SD-3.2-WT.PC.00-C-A-EN, 2014-04-29 en Senvion 3,4M 114VG/50Hz Doc. ID: SD-3.2-WT.PC.02.A-B-EN, 2015-02-09

* Bij de V117 is uitgegaan van de serrated tail

Tabel 2.2 : gehanteerde productbladen

Berekeningsmethodiek

De geluidsbelasting op omliggende woningen en de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen is berekend overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage 4 Algemene regels voor inrichtingen milieubeheer). Hiertoe is gebruik gemaakt van het computerprogramma Geomilieu 3.11, module IL-WT.

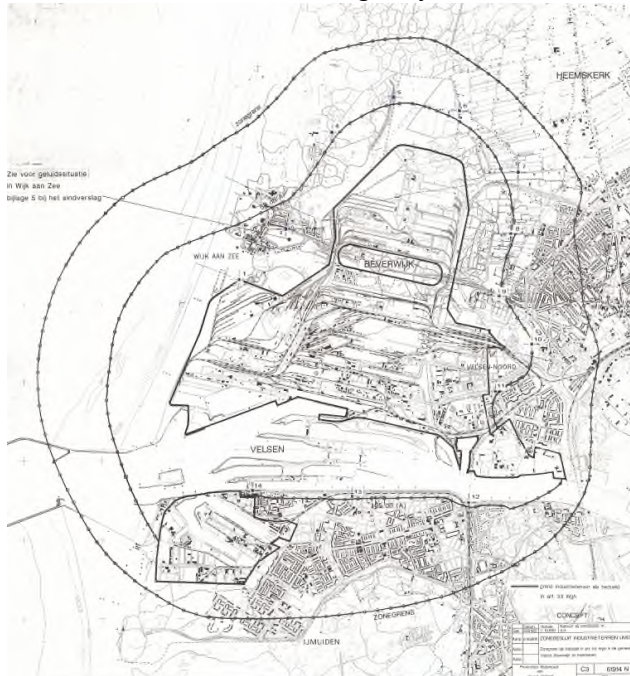
Voor de berekeningen zijn volgende gegevens ingevoerd:

- de brongegevens per windturbine (bronsterkte, locatie, de hoogte en eventuele richtingsafhankelijkheid);
- de afscherpende of reflecterende objecten (locatie en hoogte);
- de bodemgesteldheid (harde of zachte bodem);
- de locatie van de berekeningspunten.

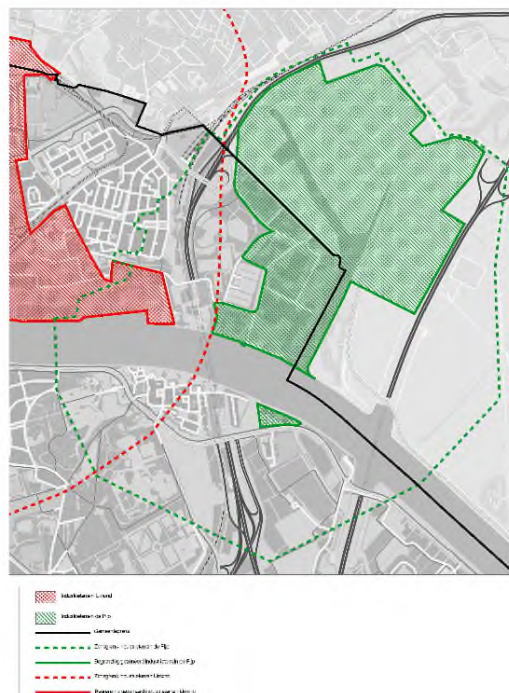
Een overzicht van de ingevoerde gegevens is weergegeven in bijlage 1.

Overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift windturbines is tevens het gecumuleerde geluidsniveau (windturbines + gezoneerde industrieterreinen + wegverkeerslawaai) op de beoordelingspunten bij de woningen en de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen bepaald. De geluidsniveaus vanwege de gezoneerde industrieterreinen is afgeleid uit door de

omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied aangeleverde gegevens met als uitgangspunt de geluidsruimte die op basis van de in het kader van de Wet geluidhinder vastgestelde geluidszonering en maximale toelaatbare geluidsniveaus (MTG waarden) op woningen binnen de zone. In onderstaande afbeeldingen zijn de beschouwde industrieterreinen weergegeven.



Afbeelding 2.2: geluidsgezoneerd industrieterrein IJmond



Afbeelding 2.3: geluidsgezoneerde bedrijventerreinen De Pijp, Kagerweg en Noordwijkerpolder (verder de Pijp genoemd)

Het geluid vanwege wegverkeer is afgeleid uit Actieplan 2013-2018 gemeente Velsen.
Zie bijlage 4 voor de precieze uitwerking van de cumulatieberekeningen.

Overige uitgangspunten

Uitgangspunten	
Cut in- cut out	Voor de berekeningen is er van uitgegaan dat de turbines Nordex N117 en Vestas V117 inschakelen vanaf een windsnelheid van 3 m/s (cut-in) en wordt gestopt bij windsnelheden boven de 25 m/s (cut-out). De Senvion 3,4M schakelt in bij een windsnelheid van 3 m/s (cut-in) en wordt gestopt bij windsnelheden boven de 22 m/s.
Bodem	Voor het onderzoeksgebied is uitgegaan van een verharde bodem ($B_r = 0,0$). NB: ook wateroppervlakken geldt als een verharde bodem.
Beoordelingspunten	De berekeningen zijn uitgevoerd op 20 beoordelingspunten op maatgevende locaties bij de omliggende woningen en 5 beoordelingspunten bij de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen (niet geluidsgevoelig). Daarnaast is het geluidsniveau op rasterpunten bepaald, waarmee de geluidsinvloed in de vorm van geluidscontouren (L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB) in beeld is gebracht.
Hoogte beoordelingspunten	Voor de beoordelingshoogte ter plaatse van de woningen is uitgegaan van 5,0 meter boven het plaatselijke maaiveld. Ter plaatse van de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen (niet geluidsgevoelig) is uitgegaan van 1,5 meter boven het plaatselijke maaiveld. Voor de rasterberekening (geluidscontouren) is een beoordelingshoogte van 5 meter boven het plaatselijke maaiveld gehanteerd.
Reflecties	De berekeningen zijn uitgevoerd inclusief de bijdrage van reflecties in de gebouwen. Op de waarneempunten is de invallende geluidbelasting berekend, dit is de geluidbelasting exclusief de reflectie van de gevel waar het waarneempunt op ligt.
Geluidtypen	Er is, op basis van ervaring met soortgelijke projecten, aangenomen dat bij de beoordelingspunten geen sprake zal zijn van tonaal, impuls- of muziekachtig geluid.

Tabel 2.3 : Overige uitgangspunten

2.3 Resultaten

2.3.1 Geluidsniveaus zonder mitigerende maatregelen

De berekende geluidsniveaus voor de 3 typen windturbines zonder inzet van mitigerende maatregelen zijn weergegeven in bijlage 2.1 (Nordex), bijlage 2.2. (Vestas) en bijlage 2.3 (Senvion). Zowel in de vorm van contouren als in de vorm van berekende niveaus op de beoordelingspunten.

Geluidbelasting op geluidgevoelige objecten

Uit de resultaten volgen de hoogst berekende geluidsniveaus op omliggende woningen zoals weergegeven in tabel 2.4.

Turbintype	Hoogst berekende geluidbelasting op geluidgevoelige objecten
Nordex N117	L _{den} 48 dB, L _{night} 41 dB (woningen IJmuiderstraatweg)
Vestas V117	L _{den} 49 dB, L _{night} 43 dB (woningen IJmuiderstraatweg) L _{den} 48 dB, L _{night} 41 dB (woningen Sluiseiland)
Senvion MM114	L _{den} 47 dB, L _{night} 41 dB (woningen IJmuiderstraatweg)

Tabel 2.4 : Hoogste berekende geluidbelasting op geluidgevoelige objecten, zonder mitigerende maatregelen

In tabel 2.4 is te zien dat de Senvion MM114 voldoet aan de geluidsgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Bij de Nordex N117 en de Vestas V117 zijn mitigerende maatregelen nodig om te kunnen voldoen. Zie hiervoor paragraaf 2.3.2.

Geluidbelasting op de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen

Uit de resultaten volgen de hoogst berekende geluidsniveaus op omliggende woonboten zoals weergegeven in tabel 2.5.

Turbintype	Hoogst berekende geluidbelasting op woonboten
Nordex N117	L _{den} 57 dB, L _{night} 50 dB
Vestas V117	L _{den} 58 dB, L _{night} 52 dB
Senvion MM114	L _{den} 57 dB, L _{night} 50 dB

Tabel 2.5 : Hoogste berekende geluidbelasting op woonboten, zonder mitigerende maatregelen

In tabel 2.5 is te zien dat de geluidbelasting op de woonboten relatief hoog is. Omdat woonboten geen geluidgevoelige objecten zijn bestaat er geen normwaarde voor en dient het bevoegd gezag in het kader van een goede ruimtelijke ordening te beschouwen in hoeverre mitigerende maatregelen noodzakelijk en mogelijk zijn. Relevant hierbij is dat de geluidbelasting bij de woonboten al relatief hoog zijn vanwege het geluid van de geluidgezoneerde industrieterreinen in de omgeving. Zie hiervoor paragraaf 2.3.3.

2.3.2 Geluidsniveaus met inzet van mitigerende maatregelen

De berekende geluidsniveaus met inzet van mitigerende maatregelen zijn weergegeven in bijlage 3.1 (Nordex N117) en bijlage 3.2. (Vestas). Zowel in de vorm van contouren als in de vorm van berekende niveaus op de beoordelingspunten.

Mitigerende maatregelen

Aan de geluidsgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit kan worden voldaan met inzet van de mitigerende maatregelen zoals weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6 : Inzet mitigerende maatregelen

Turbintype	Mitigerende maatregel
Nordex N117	windturbines 005 en 006 in sound optimized mode 1 **
Vestas V117	windturbines 003 t/m 006 in sound optimized mode 2**
Senvion MM114	nvt

** In de sound optimized mode wordt het brongeluid gemaximaliseerd (bijvoorbeeld door inregeling van het toerental of instelling van de stand van de rotorbladen).

Geluidbelasting op de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen na mitigerende maatregelen

De hoogst berekende geluidsniveaus op de woonboten/ ligplaatsen voor binnenvaartschepen na inzet van de in tabel 2.6 genoemde mitigerende maatregelen zijn weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7 : Hoogste berekende geluidbelasting met mitigerende maatregelen

Turbintype	Hoogst berekende geluidbelasting op woonboten
Nordex N117	L _{den} 57 dB, L _{night} 50 dB;
Vestas V117	L _{den} 57 dB, L _{night} 50 dB;
Senvion MM114	L _{den} 57 dB, L _{night} 50 dB

2.3.3 Gecumuleerde geluidsniveau

In bijlage 4 is voor de 3 typen windturbines het gecumuleerde geluidsniveau uitgewerkt. Hierbij is rekening gehouden met de in tabel 2.6 genoemde mitigerende maatregelen. Het geluidsniveau vanwege de omliggende geluidgezoneerde industrieterrein is hierin, op basis van door de Omgevingsdienst IJmond aangeleverde informatie, zo goed mogelijk ingeschat. Uitgangspunt hierbij is een volledig gevulde geluidszone (planologische ruimte). De resultaten zijn vervolgens gekwalificeerd op basis van de klassenindeling zoals beschreven tabel 2.1.

Geluidcumulatie geluidgevoelig objecten

Uit de resultaten zoals weergegeven in bijlage 4 volgt dat met geprojecteerde windturbines het cumulatieve geluidsniveau met circa 1 tot 2 dB toeneemt. Deze toename leidt op 1 beoordelingspunt (19: De Lethsstraat 7 Velsen-Noord) tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

Geluidcumulatie woonboten en ligplaatsen binnenvaartschepen

Uit de resultaten zoals weergegeven in bijlage 4 volgt dat met geprojecteerde windturbines het cumulatieve geluidsniveau met circa 3 tot 12 dB toeneemt. Dit leidt op het grootste deel van de punten tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

2.4 Conclusie

Geluidgevoelige bestemmingen

Normstelling Activiteitenbesluit

Uit het uitgevoerde geluidonderzoek volgt dat, al dan niet met de inzet van mitigerende maatregelen, wordt voldaan aan de geluidsgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Geluidscumulatie

Met geprojecteerde windturbines neemt het cumulatieve geluidsniveau met 1 à 2 dB toe. Dit leidt op 1 beoordelingspunt tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

Het bevoegd gezag kan in het kader van een goede ruimtelijke ordening bepalen in hoeverre de geluidscumulatie acceptabel is.

Woonboten en ligplaatsen binnenvaartschepen

De woonboten en ligplaatsen voor binnenvaartschepen zijn geen geluidgevoelige objecten waarvoor een geluidsgrenswaarde geldt.

Met geprojecteerde windturbines neemt het cumulatieve geluidsniveau met 3 à 12 dB toe. Dit leidt op het grootste deel van de beoordelingspunten tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

Het bevoegd gezag kan in het kader van een goede ruimtelijke ordening bepalen in hoeverre deze geluidsbelasting acceptabel is.

3 Slagschaduw

3.1 Inleiding

Normen voor de maximale slagschaduwhinder op gevoelige objecten zijn vastgelegd in het Activiteitenbesluit. Dit hoofdstuk bevat een toets in hoeverre aan deze normen wordt voldaan en in hoeverre daarbij mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Daarnaast is op verzoek van Eneco onderzocht in hoeverre nabij gelegen woonboten, kantoren en kraanlocaties (welke allen door het Activiteitenbesluit niet als gevoelig zijn aangemerkt) in de omgeving slagschaduwhinder ondervinden.

In dit hoofdstuk zijn allereerst de gehanteerde kaders en uitgangspunten beschreven (paragraaf 3.2), vervolgens zijn in paragraaf 3.3 de berekeningsuitkomsten beschreven. Paragraaf 3.3 ten slotte bevat de conclusie.

3.2 Kader

3.2.1 Juridisch kader

Met de term slagschaduw wordt de schaduw aangeduid die wordt veroorzaakt door de draaiende rotorbladen van een windturbine. Moderne windturbines hebben een gemiddelde omwentelingssnelheid van 8 tot 15 toeren per minuut, wat neerkomt op maximaal 45 bladpassages per minuut. Dit geeft een frequentie van minder dan 1 Hz. Uit onderzoek is gebleken dat mensen vooral hinder ervaren als schaduw en licht bij een hogere frequentie wisselen, tussen de 2,5 en 14 Hz. Ondanks dat slagschaduw door windturbines niet in deze bandbreedte valt, zijn gevoelige objecten door de wetgever beschermd tegen slagschaduwhinder veroorzaakt door windturbines.

De bescherming tegen slagschaduwhinder is geregeld in artikel 3.12 van de Activiteitenregeling. Daarin is de maximale slagschaduw emissie op gevoelige objecten geregeld. De Activiteitenregeling stelt dat een windturbine van een automatische stilstand voorziening moet worden voorzien indien slagschaduw optreedt ter plaatse van een gevoelig object voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden op een raamhoudende gevel.

Overschrijding van de norm voor slagschaduwhinder is te mitigeren door het toepassen van een automatische stilstand regeling op de windturbines. Bij een stilstand regeling ter voorkoming van slagschaduwhinder wordt een zonnensensor gecombineerd met informatie over zonnestand, locatie van gevoelige objecten en actuele windgegevens. Hierdoor kan er het gehele jaar rond op ieder moment worden bepaald of er sprake is van slagschaduw op een gevoelig object en of daarmee de norm wordt overschreden. Als dit het geval is, schakelt de windturbine automatisch af.

3.2.2 Windturbine

De slagschaduwberekeningen zijn uitgevoerd met de grootste windturbine welke mogelijk wordt geplaatst. Dit is de Nordex N117. Voor specificaties wordt verwezen naar tabel 1.1.

3.2.3 Getoetste objecten

Gevoelige objecten conform het Activiteitenbesluit

Voor de definitie van (slagschaduw)gevoelige objecten noemt het Activiteitenbesluit woningen en gebouwen die op grond van artikel 1 van de Wet geluidhinder worden aangemerkt als andere geluidsgevoelige gebouwen (met uitzondering van die gebouwen behorende bij de betreffende inrichting). Andere geluidgevoelige gebouwen zijn onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische instellingen en kinderdagverblijven. De aanwezigheid van gevoelige objecten bij Windpark Spuisluis is geïnventariseerd aan de hand van de BAG.

Overige getoetste objecten

Naast de gevoelige objecten welke een wettelijke bescherming hebben vanuit het Activiteitenbesluit heeft Eneco gevraagd eveneens te bepalen in hoeverre kantoorgebouwen, woonboten en kraanlocaties hinder van slagschaduw zouden kunnen gaan ondervinden. De locaties van deze objecten zijn weergegeven in figuur 3.1.

3.2.4 Uitgangspunten

Dit onderzoek naar slagschaduwhinder benadert de werkelijk te verwachten situatie. Dat betekent dat onderliggende berekeningen zijn gebaseerd op historische gemiddelden en realistische aannames. Hieronder zijn de gehanteerde aannames en vertrekpunten beschreven.

Slagschaduw op grote afstand

Slagschaduw op een afstand verder dan 12x de rotordiameter van de turbine valt buiten de gestelde norm in de regelgeving en wordt daarom niet meegenomen in berekening van de totale slagschaduwhinderduur. Op grotere afstand dan 12 x de rotordiameter vindt er geen volledige zonbedekking door het blad van de windturbine plaats, waardoor er maar een beperkt contrast tussen licht en schaduw optreedt en de hinderbeleving beperkt is.

Bedrijfstijd en windrichting

Bij de berekening van de verwachte slagschaduwhinder duur wordt een correctie toegepast voor de bedrijfstijd en de windrichting. Als de windsnelheid op enig moment niet toereikend is om de rotor in beweging te brengen, is er ook geen sprake van slagschaduw. Ook de windrichting is bepalend of er op enig moment sprake is van slagschaduw. De stand van een windturbine rotor is altijd op de windrichting georiënteerd als deze operationeel is. De stand van de rotor varieert dus met de windrichting. De combinatie van windrichting en zonnestand bepalen de omvang en de positie van de schaduw. De hier berekende slagschaduw contouren en verwachte hinderduur op gevoelige objecten is berekend door uit te gaan van de werkelijk verwachte bedrijfstijd van de windturbines en gemiddelde windrichting. Hiervoor is gebruik gemaakt van het software programma WindPRO.

Schaduw onttrekking door gebouwen en beplanting

In de praktijk zijn er gebouwen en beplanting aanwezig die schaduw op bepaalde objecten, in elk geval gedurende een periode van het jaar, aan het zicht onttrekken. Met mogelijke beschutting van gevoelige objecten tegen schaduw door bebouwing of groen is in de berekeningen hier geen rekening gehouden. Uitgangspunt is dus dat geen van de gevoelige objecten op enig moment beschutting hebben van objecten in de omgeving tegen schaduw van de windturbines. Deze benadering is conservatief.

Lichtdoorlatendheid gevel

Niet alle gevels van een gebouw zijn in gelijke mate licht doorlatend. De verwachte slagschaduwhinderduur op objecten is in onderliggende berekeningen gebaseerd op de feitelijk aanwezige locatie en omvang van ramen.

Zonneschijn uren

De slagschaduwhinder duur is gecorrigeerd voor de verwachte kans op zonneschijn. Bij de berekening van de slagschaduw hinderduur is uitgegaan van het te verwachten werkelijke aantal maandelijks zonneschijn uren. De berekeningen zijn gebaseerd op gegevens van de zonneschijn uren van KNMI station De Kooy.

Zonne hoek < 5c

Kort na zonsopkomst en kort voor zonsondergang is door de lage stand van de zon boven de horizon het zonlicht weinig krachtig en diffuus. Bovendien wordt door de lage stand van de zon op die momenten in veel gevallen het zicht op de zon, en daarmee eventuele slagschaduw, onttrokken door gebouwen en begroeiing. De momenten waarop de zon op een hoek van 5c of minder boven de horizon staat zijn daarom niet meegenomen in de slagschaduwberekeningen in dit onderzoek.

3.3 Resultaten slagschaduwberekeningen

Voor Windpark Spuisluis is de 6-uur slagschaduwcontour berekend. Deze contour geeft de ligging van de verwachte maximale 6 uur jaarlijkse slagschaduwhinderduur weer. Objecten buiten deze contour hebben geen normwaarde overschrijding. De som van 17 dagen x 20 minuten is immers kleiner dan 6 uur. Voor objecten binnen deze contour kan met een specifieke berekening bepaald worden of er sprake is van een normoverschrijding.

In figuur 3.2 is de 6-uur slagschaduwcontour weergegeven, inclusief de objecten waaraan getoetst is.



Figuur 3.1: slagschaduw en getoetste objecten

Legenda:

- = 6 uur slagschaduwcontour
- = maatgevende gevoelige objecten
- = overige getoetste objecten

Slagschaduw op gevoelige objecten

In figuur 3.1 is te zien dat zich geen gevoelige objecten bevinden binnen de 6-uur slagschaduwcontour van Windpark Spuisluis. Aan de normstelling van het Activiteitenbesluit wordt zodoende voldaan.

Slagschaduw op overige objecten

In figuur 3.1 is te zien dat meerdere “overige te toetsen objecten” binnen de 6-uur slagschaduwcontour van Windpark Spuisluis vallen. In tabel 3.1 is het aantal verwachte uren slagschaduw per jaar op de raamhoudende gevels weergegeven.

Toetspunt		Verwachte uren slagschaduw/jaar
1	Kraanlocatie De Branding	21 uur 14
2	Kraanlocatie ENCI	133 uur 27
3	Raamhoudende gevel ENCI 1	177 uur 44
4	Raamhoudende gevel ENCI 2	104 uur 18
5	Raamhoudende gevel ENCI 3	99 uur 29
6	Raamhoudende gevel ENCI 4	93 uur 44
7	Worstcase locatie Tata Steel	51 uur 32
8	Worstcase locatie woonboten Binnenspuikanaal	40 uur 23
9	Woonboot 3 ^e Rijksbinnenhaven	44 uur 16

Tabel 3.1: aantal verwachte uren slagschaduw per jaar

De in tabel 3.1 genoemde objecten zijn geen gevoelige objecten waar een wettelijke norm voor bestaat. Wel kan in het kader van een goede ruimtelijke ordening en goed nabuurschap met de bedrijven/ woonbooteigenaren in kwestie beoordeeld worden of er sprake is van onacceptabele slagschaduwhinder en zo ja, in hoeverre mitigerende maatregelen mogelijk en realistisch zijn om dit te beperken.

3.4 Conclusie

Windpark Spuisluis voldoet aan de normwaarde die in het Activiteitenbesluit gesteld is ten aanzien van slagschaduwhinder. Mitigerende maatregelen zijn niet noodzakelijk.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening kan het bevoegd gezag met de initiatiefnemer en de bedrijven/woonbooteigenaren in de omgeving beoordelen in hoeverre aanvullende mitigerende maatregelen noodzakelijk/realistisch zijn om de slagschaduwhinder voor de omgeving verder te beperken.

4 Conclusie

Eneco en Windpark IJmond zijn voornemens Windpark Spuisluis te ontwikkelen. De ontwikkeling bestaat uit 6 turbinelocaties met een maximale ashoogte van 120 meter en een maximale rotordiameter van 117 meter.

Ten behoeve van de vergunningaanvraag dient aangetoond te worden dat het windpark voldoet aan de normen ten aanzien van geluid- en slagschaduwhinder. Eneco heeft Antea Group opdracht gegeven deze onderzoeken uit te voeren.

4.1 Conclusie geluid

Geluidgevoelige bestemmingen

Normstelling Activiteitenbesluit

Uit het uitgevoerde geluidonderzoek volgt dat, al dan niet met de inzet van mitigerende maatregelen, wordt voldaan aan de geluidsgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Geluidscumulatie

Met geprojecteerde windturbines neemt het cumulatieve geluidsniveau met 1 à 2 dB toe. Dit leidt op 1 beoordelingspunt tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

Het bevoegd gezag kan in het kader van een goede ruimtelijke ordening bepalen in hoeverre de geluidscumulatie acceptabel is.

Woonboten en ligplaatsen binnenvaartschepen

De woonboten en ligplaatsen voor binnenvaartschepen zijn geen geluidgevoelige objecten waarvoor een geluidsgrenswaarde geldt.

Met geprojecteerde windturbines neemt het cumulatieve geluidsniveau met 3 à 12 dB toe. Dit leidt op het grootste deel van de beoordelingspunten tot een verschuiving in de classificering van de milieukwaliteit volgens Miedema.

Het bevoegd gezag kan in het kader van een goede ruimtelijke ordening bepalen in hoeverre deze geluidsbelasting acceptabel is.

4.2 Slagschaduw

Windpark Spuisluis voldoet aan de normwaarde die in het Activiteitenbesluit gesteld is ten aanzien van slagschaduwhinder. Mitigerende maatregelen zijn niet noodzakelijk.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening kan het bevoegd gezag met de initiatiefnemer en de bedrijven/ woonbooteigenaren in de omgeving beoordelen in hoeverre aanvullende mitigerende maatregelen noodzakelijk/realistisch zijn om de slagschaduwhinder voor de omgeving verder te beperken.

Bijlagen



Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r	Type	PROFIEL (D)_1	PROFIEL (D)_2	PROFIEL (D)_3
001	Windturbine Nordex	120,00	3,89	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,6	5,2
002	Windturbine Nordex	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,7	5,2
003	Windturbine Nordex	120,00	4,86	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,7	5,2
004	Windturbine Nordex	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,7	5,2
005	Windturbine Nordex	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,7	5,2
006	Windturbine Nordex	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor V10)	1,7	3,7	5,2

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (D)_4	PROFIEL (D)_5	PROFIEL (D)_6	PROFIEL (D)_7	PROFIEL (D)_8	PROFIEL (D)_9	PROFIEL (D)_10	PROFIEL (D)_11	PROFIEL (D)_12	PROFIEL (D)_13	PROFIEL (D)_14
001	7,0	8,2	10,2	10,9	9,9	8,7	7,5	6,6	5,3	4,0	3,4
002	7,0	8,3	10,2	10,9	9,9	8,7	7,5	6,6	5,3	3,9	3,4
003	7,0	8,3	10,2	10,9	9,9	8,7	7,5	6,6	5,3	3,9	3,4
004	7,1	8,4	10,3	11,0	9,9	8,8	7,5	6,6	5,3	3,9	3,3
005	7,1	8,4	10,3	11,0	9,9	8,8	7,5	6,6	5,3	3,9	3,3
006	7,1	8,4	10,3	11,0	9,9	8,8	7,5	6,5	5,2	3,9	3,3

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (D)_15	PROFIEL (D)_16	PROFIEL (D)_17	PROFIEL (D)_18	PROFIEL (D)_19	PROFIEL (D)_20	PROFIEL (D)_21	PROFIEL (D)_22	PROFIEL (D)_23	PROFIEL (D)_24
001	2,1	1,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
002	2,1	1,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
003	2,1	1,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
004	2,0	1,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
005	2,0	1,5	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
006	2,0	1,4	1,4	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (D)_25	PROFIEL (A)_1	PROFIEL (A)_2	PROFIEL (A)_3	PROFIEL (A)_4	PROFIEL (A)_5	PROFIEL (A)_6	PROFIEL (A)_7	PROFIEL (A)_8	PROFIEL (A)_9	PROFIEL (A)_10
001	0,1	1,9	3,0	4,9	6,7	8,2	9,8	10,4	10,0	9,9	8,2
002	0,1	1,9	3,0	4,9	6,7	8,3	9,9	10,4	10,1	9,9	8,2
003	0,1	1,9	3,0	4,9	6,7	8,3	9,9	10,4	10,1	9,9	8,2
004	0,1	1,9	3,0	5,0	6,7	8,3	10,0	10,4	10,1	9,9	8,2
005	0,1	1,9	3,0	5,0	6,7	8,3	10,0	10,4	10,1	9,9	8,2
006	0,1	1,9	3,0	5,0	6,8	8,4	10,1	10,5	10,1	9,9	8,2

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (A)_11	PROFIEL (A)_12	PROFIEL (A)_13	PROFIEL (A)_14	PROFIEL (A)_15	PROFIEL (A)_16	PROFIEL (A)_17	PROFIEL (A)_18	PROFIEL (A)_19	PROFIEL (A)_20
001	7,2	5,2	3,8	3,1	2,0	2,2	1,2	0,8	0,7	0,4
002	7,1	5,1	3,8	3,1	2,0	2,1	1,2	0,8	0,7	0,4
003	7,1	5,1	3,8	3,1	2,0	2,1	1,2	0,8	0,7	0,4
004	7,1	5,1	3,7	3,1	2,0	2,1	1,2	0,8	0,7	0,4
005	7,1	5,1	3,7	3,1	2,0	2,1	1,2	0,8	0,7	0,4
006	7,0	5,0	3,7	3,0	2,0	2,0	1,2	0,7	0,6	0,4

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (A)_21	PROFIEL (A)_22	PROFIEL (A)_23	PROFIEL (A)_24	PROFIEL (A)_25	PROFIEL (N)_1	PROFIEL (N)_2	PROFIEL (N)_3	PROFIEL (N)_4	PROFIEL (N)_5	PROFIEL (N)_6
001	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,4	9,5
002	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,5	9,5
003	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,5	9,5
004	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,5	9,6
005	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,5	9,6
006	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,8	2,3	4,5	6,0	7,6	9,7

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (N)_7	PROFIEL (N)_8	PROFIEL (N)_9	PROFIEL (N)_10	PROFIEL (N)_11	PROFIEL (N)_12	PROFIEL (N)_13	PROFIEL (N)_14	PROFIEL (N)_15	PROFIEL (N)_16	PROFIEL (N)_17
001	10,8	11,6	10,9	8,8	6,7	5,2	4,1	3,1	2,6	1,9	1,2
002	10,9	11,7	10,9	8,8	6,6	5,2	4,1	3,1	2,5	1,8	1,2
003	10,9	11,7	10,9	8,8	6,6	5,2	4,1	3,1	2,5	1,8	1,2
004	10,9	11,8	10,9	8,8	6,6	5,2	4,1	3,1	2,5	1,8	1,2
005	10,9	11,8	10,9	8,8	6,6	5,2	4,1	3,1	2,5	1,8	1,2
006	11,0	11,8	10,9	8,7	6,5	5,1	4,0	3,1	2,4	1,8	1,2

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (N)_18	PROFIEL (N)_19	PROFIEL (N)_20	PROFIEL (N)_21	PROFIEL (N)_22	PROFIEL (N)_23	PROFIEL (N)_24	PROFIEL (N)_25	PROFIEL (P4)_1	PROFIEL (P4)_2
001	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
002	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
003	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
004	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
005	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
006	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (P4)_3	PROFIEL (P4)_4	PROFIEL (P4)_5	PROFIEL (P4)_6	PROFIEL (P4)_7	PROFIEL (P4)_8	PROFIEL (P4)_9	PROFIEL (P4)_10	PROFIEL (P4)_11	PROFIEL (P4)_12
001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (P4)_13	PROFIEL (P4)_14	PROFIEL (P4)_15	PROFIEL (P4)_16	PROFIEL (P4)_17	PROFIEL (P4)_18	PROFIEL (P4)_19	PROFIEL (P4)_20	PROFIEL (P4)_21	PROFIEL (P4)_22
001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	PROFIEL (P4)_23	PROFIEL (P4)_24	PROFIEL (P4)_25	Hdistr	Lw_1	Lw_2	Lw_3	Lw_4	Lw_5	Lw_6	Lw_7	Lw_8	Lw_9	Lw_10	Lw_11	Lw_12
001	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
002	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
003	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
004	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
005	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
006	0,0	0,0	0,0	120,00	-200,00	-200,00	94,10	97,30	102,30	103,60	104,60	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Lw_13	Lw_14	Lw_15	Lw_16	Lw_17	Lw_18	Lw_19	Lw_20	Lw_21	Lw_22	Lw_23	Lw_24	Lw_25	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500
001	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10
002	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10
003	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10
004	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10
005	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10
006	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 31	LE (A) 63
001	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,89	85,29	90,89	94,49	95,79	96,09	93,49	89,89	77,89	92,01	85,41
002	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,88	85,28	90,88	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	91,99	85,39
003	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,88	85,28	90,88	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	91,99	85,39
004	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,88	85,28	90,88	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	91,98	85,38
005	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,88	85,28	90,88	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	91,98	85,38
006	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	91,85	85,25	90,85	94,45	95,75	96,05	93,45	89,85	77,85	91,94	85,34

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k
001	91,01	94,61	95,91	96,21	93,61	90,01	78,01	92,20	85,60	91,20	94,80	96,10	96,40	93,80	90,20
002	90,99	94,59	95,89	96,19	93,59	89,99	77,99	92,18	85,58	91,18	94,78	96,08	96,38	93,78	90,18
003	90,99	94,59	95,89	96,19	93,59	89,99	77,99	92,18	85,58	91,18	94,78	96,08	96,38	93,78	90,18
004	90,98	94,58	95,88	96,18	93,58	89,98	77,98	92,17	85,57	91,17	94,77	96,07	96,37	93,77	90,17
005	90,98	94,58	95,88	96,18	93,58	89,98	77,98	92,17	85,57	91,17	94,77	96,07	96,37	93,77	90,17
006	90,94	94,54	95,84	96,14	93,54	89,94	77,94	92,14	85,54	91,14	94,74	96,04	96,34	93,74	90,14

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (N) 8k	LE (P4) 31	LE (P4) 63	LE (P4) 125	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k
001	78,20	--	--	--	--	--	--	--	--	--
002	78,18	--	--	--	--	--	--	--	--	--
003	78,18	--	--	--	--	--	--	--	--	--
004	78,17	--	--	--	--	--	--	--	--	--
005	78,17	--	--	--	--	--	--	--	--	--
006	78,14	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r	Type	RefSp	31
001	Windturbine Vestas	101450,00	498565,00	116,50	116,50	3,89	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
002	Windturbine Vestas	102023,00	498440,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
003	Windturbine Vestas	102347,00	498381,00	116,50	116,50	4,86	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
004	Windturbine Vestas	102691,00	498308,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
005	Windturbine Vestas	103009,00	498226,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
006	Windturbine Vestas	103301,00	498160,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	RefSp Totaal	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k
001	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,40	86,80	92,40	96,00	97,30	97,60
002	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,39	86,79	92,39	95,99	97,29	97,59
003	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,39	86,79	92,39	95,99	97,29	97,59
004	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,35	86,75	92,35	95,95	97,25	97,55
005	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,35	86,75	92,35	95,95	97,25	97,55
006	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,35	86,75	92,35	95,95	97,25	97,55

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
001	95,00	91,40	79,40	103,83	93,53	86,93	92,53	96,13	97,43	97,73	95,13	91,53	79,53	103,96
002	94,99	91,39	79,39	103,82	93,50	86,90	92,50	96,10	97,40	97,70	95,10	91,50	79,50	103,93
003	94,99	91,39	79,39	103,82	93,50	86,90	92,50	96,10	97,40	97,70	95,10	91,50	79,50	103,93
004	94,95	91,35	79,35	103,78	93,46	86,86	92,46	96,06	97,36	97,66	95,06	91,46	79,46	103,89
005	94,95	91,35	79,35	103,78	93,46	86,86	92,46	96,06	97,36	97,66	95,06	91,46	79,46	103,89
006	94,95	91,35	79,35	103,78	93,46	86,86	92,46	96,06	97,36	97,66	95,06	91,46	79,46	103,89

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
001	93,72	87,12	92,72	96,32	97,62	97,92	95,32	91,72	79,72	104,15
002	93,72	87,12	92,72	96,32	97,62	97,92	95,32	91,72	79,72	104,15
003	93,72	87,12	92,72	96,32	97,62	97,92	95,32	91,72	79,72	104,15
004	93,69	87,09	92,69	96,29	97,59	97,89	95,29	91,69	79,69	104,12
005	93,69	87,09	92,69	96,29	97,59	97,89	95,29	91,69	79,69	104,12
006	93,67	87,07	92,67	96,27	97,57	97,87	95,27	91,67	79,67	104,10

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Senvion

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Senvion
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r	Type	RefSp	31
001	Windturbine Senvion	101450,00	498565,00	119,00	119,00	3,89	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
002	Windturbine Senvion	102023,00	498440,00	119,00	119,00	2,50	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
003	Windturbine Senvion	102347,00	498381,00	119,00	119,00	4,86	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
004	Windturbine Senvion	102691,00	498308,00	119,00	119,00	2,50	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
005	Windturbine Senvion	103009,00	498226,00	119,00	119,00	2,50	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	
006	Windturbine Senvion	103301,00	498160,00	119,00	119,00	2,50	Relatief	3	22	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)	-10,00	

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Servion

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Servion
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	RefSp Totaal	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k
001	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,63	85,03	90,63	94,23	95,53	95,83
002	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,62	85,02	90,62	94,22	95,52	95,82
003	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,62	85,02	90,62	94,22	95,52	95,82
004	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,62	85,02	90,62	94,22	95,52	95,82
005	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,62	85,02	90,62	94,22	95,52	95,82
006	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,60	85,00	90,60	94,20	95,50	95,80

Model: Lden Servion
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (A) Totaal
001	93,23	89,63	77,63	102,06	91,76	85,16	90,76	94,36	95,66	95,96	93,36	89,76	77,76	102,19
002	93,22	89,62	77,62	102,05	91,75	85,15	90,75	94,35	95,65	95,95	93,35	89,75	77,75	102,18
003	93,22	89,62	77,62	102,05	91,75	85,15	90,75	94,35	95,65	95,95	93,35	89,75	77,75	102,18
004	93,22	89,62	77,62	102,05	91,72	85,12	90,72	94,32	95,62	95,92	93,32	89,72	77,72	102,15
005	93,22	89,62	77,62	102,05	91,72	85,12	90,72	94,32	95,62	95,92	93,32	89,72	77,72	102,15
006	93,20	89,60	77,60	102,03	91,72	85,12	90,72	94,32	95,62	95,92	93,32	89,72	77,72	102,15

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Servion

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Servion
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
001	91,96	85,36	90,96	94,56	95,86	96,16	93,56	89,96	77,96	102,39
002	91,96	85,36	90,96	94,56	95,86	96,16	93,56	89,96	77,96	102,39
003	91,96	85,36	90,96	94,56	95,86	96,16	93,56	89,96	77,96	102,39
004	91,95	85,35	90,95	94,55	95,85	96,15	93,55	89,95	77,95	102,38
005	91,95	85,35	90,95	94,55	95,85	96,15	93,55	89,95	77,95	102,38
006	91,93	85,33	90,93	94,53	95,83	96,13	93,53	89,93	77,93	102,36

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex - noise reduced mode 2x mode 1
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r
001	Windturbine Nordex	101450,00	498565,00	120,00	120,00	3,89	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050
002	Windturbine Nordex	102023,00	498440,00	120,00	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050
003	Windturbine Nordex	102347,00	498381,00	120,00	120,00	4,86	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050
004	Windturbine Nordex	102691,00	498308,00	120,00	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050
005	Windturbine Nordex - mode 1 (sound optimized)	103009,00	498226,00	120,00	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050
006	Windturbine Nordex - mode 1 (sound optimized)	103301,00	498160,00	120,00	120,00	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex - noise reduced mode 2x mode 1
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Type	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	RefSp Totaal	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125
001	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,89	85,29	90,89
002	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,88	85,28	90,88
003	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,88	85,28	90,88
004	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,88	85,28	90,88
005	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,48	84,88	90,48
006	Emissie (Lw voor V10)	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,46	84,86	90,46

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex - noise reduced mode 2x mode 1
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k
001	94,49	95,79	96,09	93,49	89,89	77,89	102,32	92,01	85,41	91,01	94,61	95,91	96,21	93,61	90,01
002	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	102,31	91,99	85,39	90,99	94,59	95,89	96,19	93,59	89,99
003	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	102,31	91,99	85,39	90,99	94,59	95,89	96,19	93,59	89,99
004	94,48	95,78	96,08	93,48	89,88	77,88	102,31	91,98	85,38	90,98	94,58	95,88	96,18	93,58	89,98
005	94,08	95,38	95,68	93,08	89,48	77,48	101,91	91,59	84,99	90,59	94,19	95,49	95,79	93,19	89,59
006	94,06	95,36	95,66	93,06	89,46	77,46	101,89	91,54	84,94	90,54	94,14	95,44	95,74	93,14	89,54

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Nordex incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Nordex - noise reduced mode 2x mode 1
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 8k	LE (A) Totaal	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
001	78,01	102,44	92,20	85,60	91,20	94,80	96,10	96,40	93,80	90,20	78,20	102,63
002	77,99	102,42	92,18	85,58	91,18	94,78	96,08	96,38	93,78	90,18	78,18	102,61
003	77,99	102,42	92,18	85,58	91,18	94,78	96,08	96,38	93,78	90,18	78,18	102,61
004	77,98	102,41	92,17	85,57	91,17	94,77	96,07	96,37	93,77	90,17	78,17	102,60
005	77,59	102,02	91,77	85,17	90,77	94,37	95,67	95,97	93,37	89,77	77,77	102,20
006	77,54	101,97	91,74	85,14	90,74	94,34	95,64	95,94	93,34	89,74	77,74	102,17

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas - noise reduced mode 4x S02
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Hdef.	Vin [m/s]	Vout [m/s]	Terrein	r	Type
001	Windturbine Vestas - S0 0	101450,00	498565,00	116,50	116,50	3,89	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)
002	Windturbine Vestas - S0 0	102023,00	498440,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)
003	Windturbine Vestas - S02	102347,00	498381,00	116,50	116,50	4,86	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)
004	Windturbine Vestas - S02	102691,00	498308,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)
005	Windturbine Vestas - S02	103009,00	498226,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)
006	Windturbine Vestas - S02	103301,00	498160,00	116,50	116,50	2,50	Relatief	3	25	Eigen waarde	0,050	Emissie (Lw voor Vhub)

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas - noise reduced mode 4x S02
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	RefSp 31	RefSp 63	RefSp 125	RefSp 250	RefSp 500	RefSp 1k	RefSp 2k	RefSp 4k	RefSp 8k	RefSp Totaal	LE (D) 31	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500
001	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,40	86,80	92,40	96,00	97,30
002	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	93,39	86,79	92,39	95,99	97,29
003	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,08	84,48	90,08	93,68	94,98
004	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,04	84,44	90,04	93,64	94,94
005	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,04	84,44	90,04	93,64	94,94
006	-10,00	-16,60	-11,00	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,00	-24,00	0,43	91,05	84,45	90,05	93,65	94,95

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas - noise reduced mode 4x S02
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (D) Totaal	LE (A) 31	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k
001	97,60	95,00	91,40	79,40	103,83	93,53	86,93	92,53	96,13	97,43	97,73	95,13	91,53	79,53
002	97,59	94,99	91,39	79,39	103,82	93,50	86,90	92,50	96,10	97,40	97,70	95,10	91,50	79,50
003	95,28	92,68	89,08	77,08	101,51	91,18	84,58	90,18	93,78	95,08	95,38	92,78	89,18	77,18
004	95,24	92,64	89,04	77,04	101,47	91,15	84,55	90,15	93,75	95,05	95,35	92,75	89,15	77,15
005	95,24	92,64	89,04	77,04	101,47	91,15	84,55	90,15	93,75	95,05	95,35	92,75	89,15	77,15
006	95,25	92,65	89,05	77,05	101,48	91,15	84,55	90,15	93,75	95,05	95,35	92,75	89,15	77,15

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Invoergegevens Geomilieu - windturbines Vestas incl mitigerende maatregelen

408839
Bijlage 1.2

Model: Lden Vestas - noise reduced mode 4x S02
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) Totaal	LE (N) 31	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (N) Totaal
001	103,96	93,72	87,12	92,72	96,32	97,62	97,92	95,32	91,72	79,72	104,15
002	103,93	93,72	87,12	92,72	96,32	97,62	97,92	95,32	91,72	79,72	104,15
003	101,61	91,42	84,82	90,42	94,02	95,32	95,62	93,02	89,42	77,42	101,85
004	101,58	91,39	84,79	90,39	93,99	95,29	95,59	92,99	89,39	77,39	101,82
005	101,58	91,39	84,79	90,39	93,99	95,29	95,59	92,99	89,39	77,39	101,82
006	101,58	91,38	84,78	90,38	93,98	95,28	95,58	92,98	89,38	77,38	101,81

Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen

Modelinfo

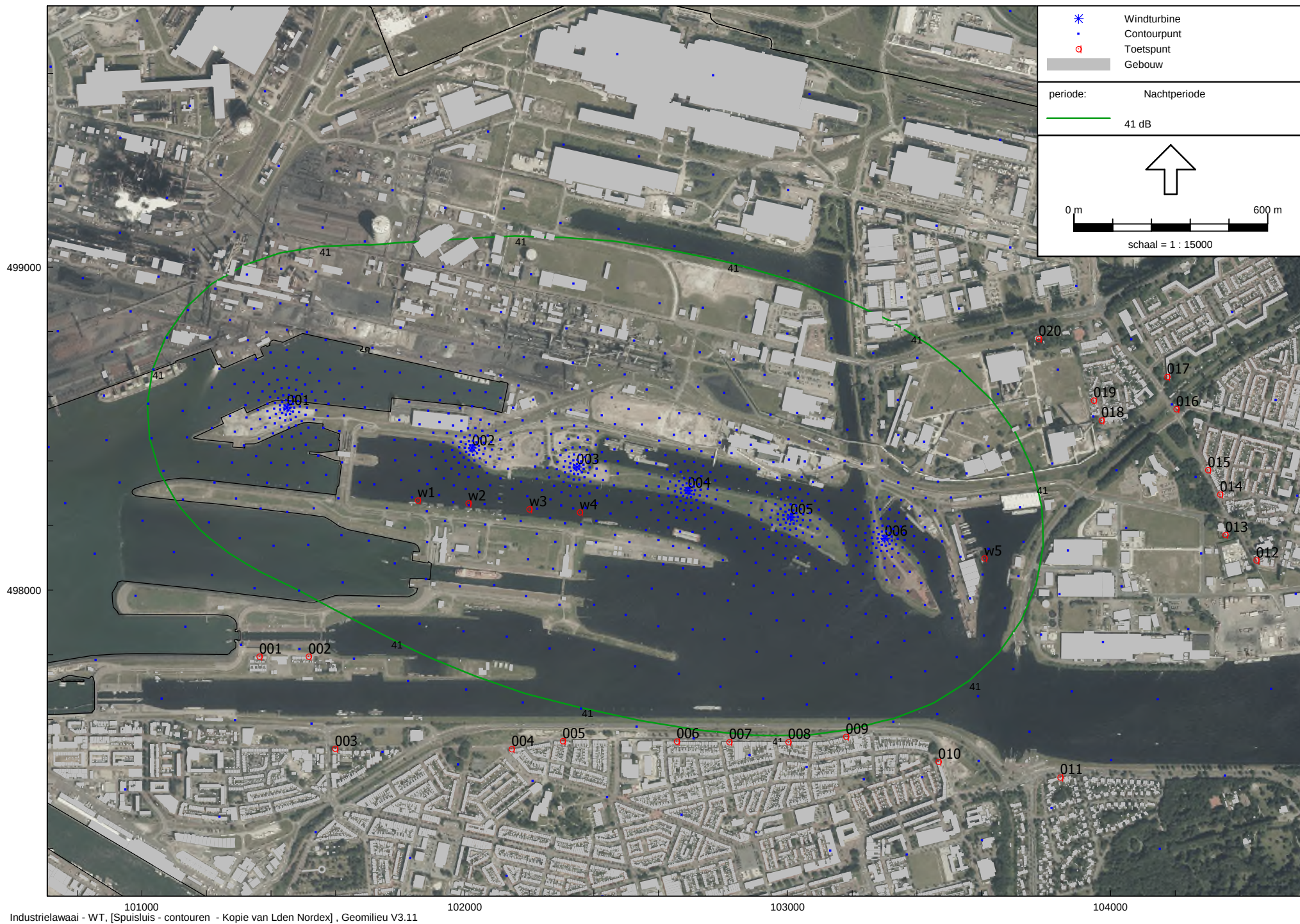
408839
Bijlage 1.2

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Lden Nordex

Model eigenschap

Omschrijving	Lden Nordex
Verantwoordelijke	d12101
Rekenmethode	WT
Aangemaakt door	d12101 op 14-4-2016
Laatst ingezien door	d12101 op 28-4-2016
Model aangemaakt met	Geomilieu V3.11
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	5
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8





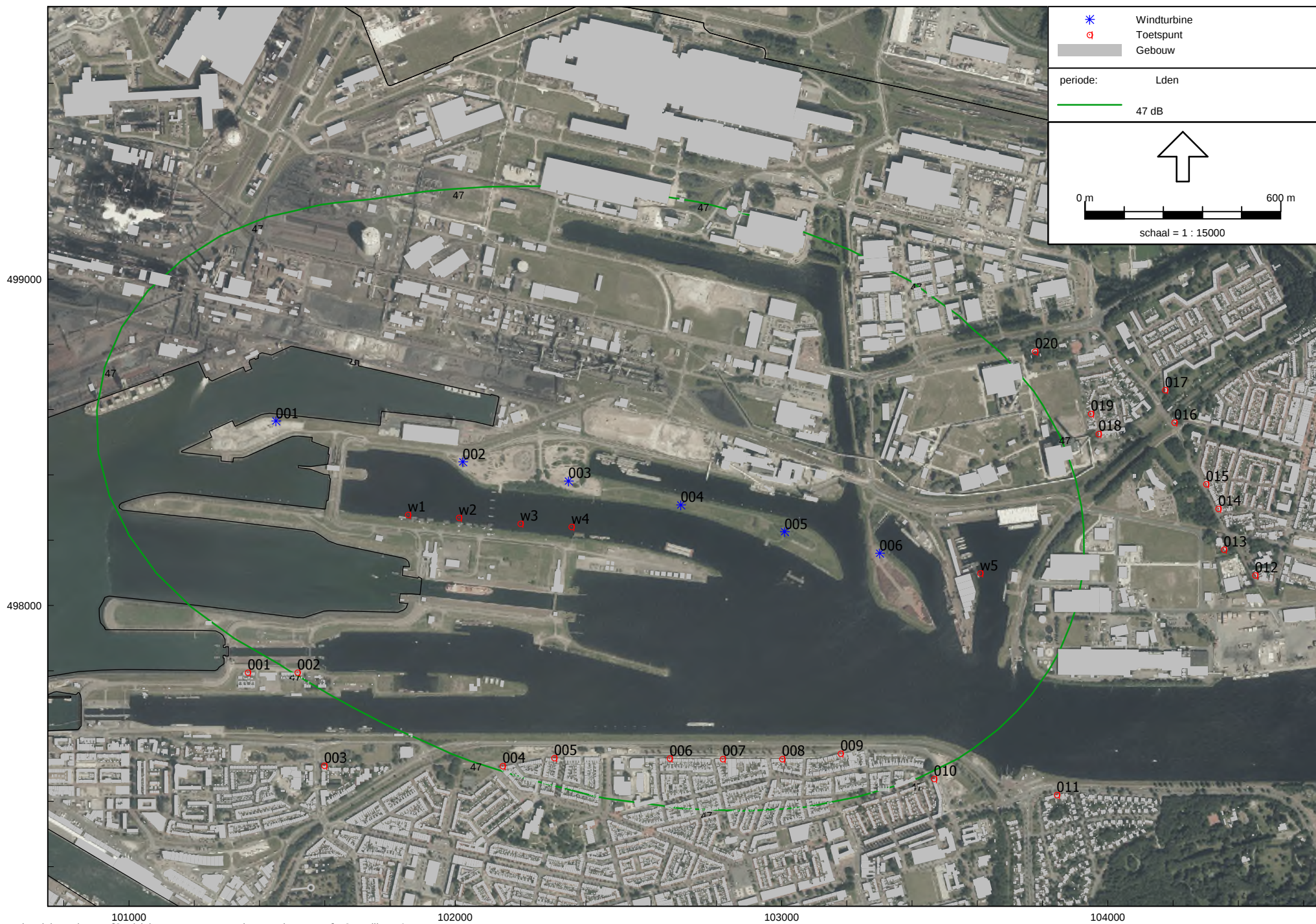
Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Nordex (zonder mitigerende maatregelen)

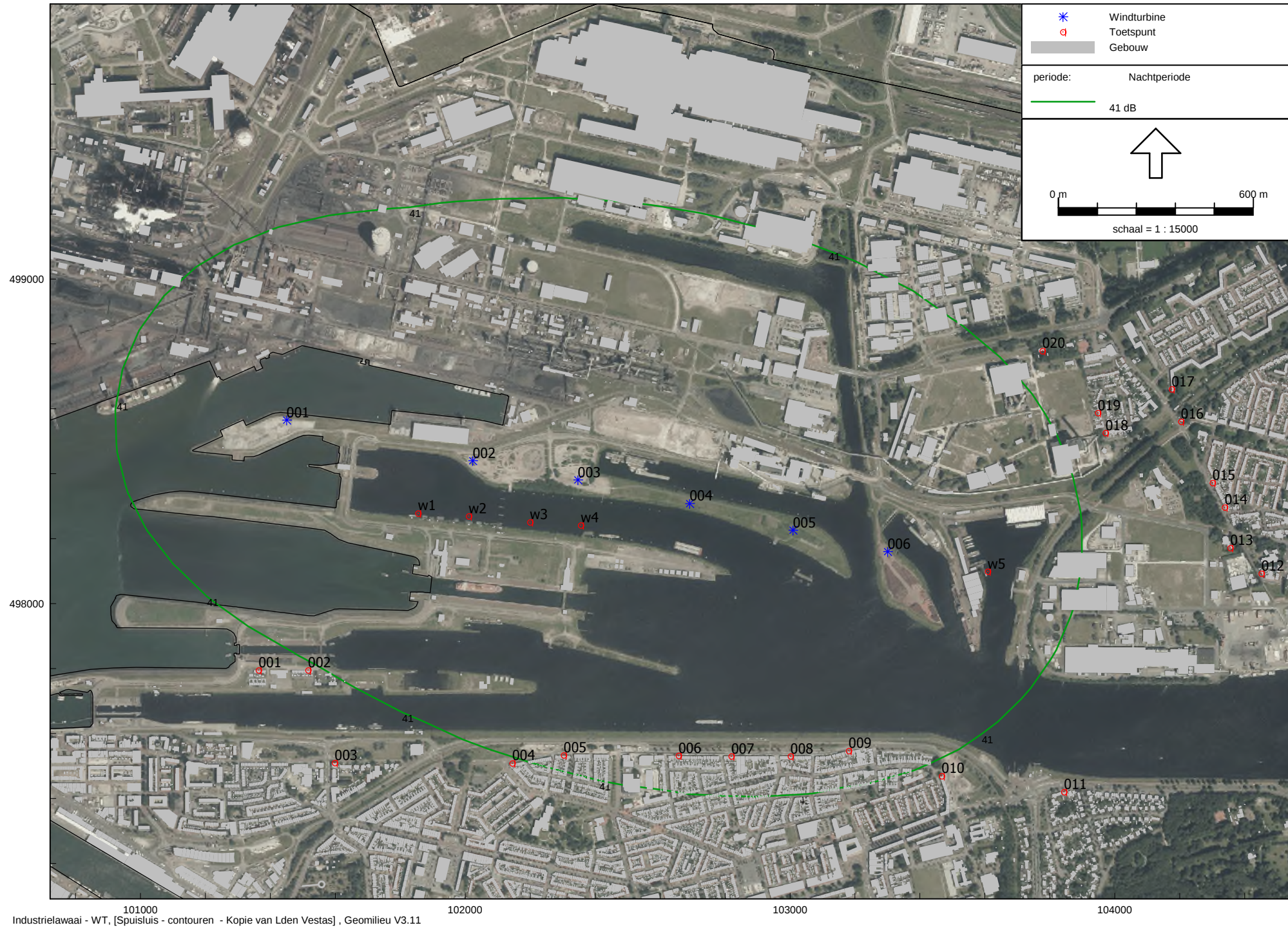
408839
Bijlage 2.1

Rapport: Resultatentabel
Model: Lden Nordex
Laeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groep:
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
001_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	39	39	45
001_B	woningen Sluiseiland	5,00	39	39	39	45
002_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	40	40	46
002_B	woningen Sluiseiland	5,00	39	40	40	46
003_A	app Kanaalstraat	1,50	38	38	39	45
003_B	app Kanaalstraat	5,00	38	38	39	45
003_C	app Kanaalstraat	8,00	38	39	39	45
003_D	app Kanaalstraat	11,00	38	39	39	45
003_E	app Kanaalstraat	14,00	38	39	39	45
004_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	39	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	41	47
005_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	40	47
006_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	47
006_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	47
007_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	48
007_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	48
008_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	48
008_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	48
009_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	48
009_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	48
010_A	app Willebrordstraat	1,50	39	39	39	46
010_B	app Willebrordstraat	5,00	39	39	39	46
010_C	app Willebrordstraat	8,00	39	39	39	46
011_A	woningen Stationsweg	1,50	36	37	37	43
011_B	woningen Stationsweg	5,00	36	37	37	43
012_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
012_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	41
013_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	35	35	35	42
013_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	42
014_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	35	35	35	41
014_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	42
015_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
015_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
016_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	32	32	33	39
016_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	32	33	33	39
017_B	app Schulpweg	5,00	34	34	34	40
017_C	app Schulpweg	8,00	34	34	34	40
017_D	app Schulpweg	11,00	34	34	34	41
018_A	woningen Noorderlaan	1,50	34	34	34	41
018_B	woningen Noorderlaan	5,00	34	34	34	41
019_A	woningen de Lethstraat	1,50	37	37	37	44
019_B	woningen de Lethstraat	5,00	38	38	39	45
020_A	woningen Wenckebachstraat	1,50	26	26	26	33
020_B	woningen Wenckebachstraat	5,00	28	28	28	34
w1_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	47	47	47	54
w2_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	56
w3_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	56
w4_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	50	50	57
w5_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	44	44	44	51

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen





Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Vestas (zonder mitigerende maatregelen)

408839
Bijlage 2.2

Rapport: Resultatentabel
Model: Lden Vestas
Laeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
001_A	woningen Sluiseiland	1,50	40	40	40	47
001_B	woningen Sluiseiland	5,00	40	40	40	47
002_A	woningen Sluiseiland	1,50	41	41	41	48
002_B	woningen Sluiseiland	5,00	41	41	41	48
003_A	app Kanaalstraat	1,50	40	40	40	46
003_B	app Kanaalstraat	5,00	40	40	40	46
003_C	app Kanaalstraat	8,00	40	40	40	47
003_D	app Kanaalstraat	11,00	40	40	40	47
003_E	app Kanaalstraat	14,00	40	40	40	47
004_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	41	41	41	48
004_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	41	41	41	48
005_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	42	42	42	48
005_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	42	42	42	48
006_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	42	42	43	49
006_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	42	42	43	49
007_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	42	43	43	49
007_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	42	43	43	49
008_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	42	43	43	49
008_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	42	43	43	49
009_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	42	43	43	49
009_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	42	43	43	49
010_A	app Willebrordstraat	1,50	40	41	41	47
010_B	app Willebrordstraat	5,00	41	41	41	47
010_C	app Willebrordstraat	8,00	41	41	41	47
011_A	woningen Stationsweg	1,50	38	38	38	45
011_B	woningen Stationsweg	5,00	38	38	38	45
012_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	36	36	36	42
012_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	36	36	36	42
013_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	36	37	37	43
013_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	36	37	37	43
014_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	36	36	36	43
014_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	36	36	37	43
015_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	35	35	36	42
015_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	36	36	37	43
016_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	40
016_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	40
017_B	app Schulpweg	5,00	35	35	35	42
017_C	app Schulpweg	8,00	35	35	35	42
017_D	app Schulpweg	11,00	35	35	36	42
018_A	woningen Noorderlaan	1,50	35	36	36	42
018_B	woningen Noorderlaan	5,00	35	36	36	42
019_A	woningen de Lethstraat	1,50	38	39	39	45
019_B	woningen de Lethstraat	5,00	40	40	40	46
020_A	woningen Wenckebachstraat	1,50	28	28	28	34
020_B	woningen Wenckebachstraat	5,00	29	29	29	36
w1_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	55
w2_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	51	51	57
w3_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	51	51	51	57
w4_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	52	52	52	58
w5_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	46	46	46	52

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen





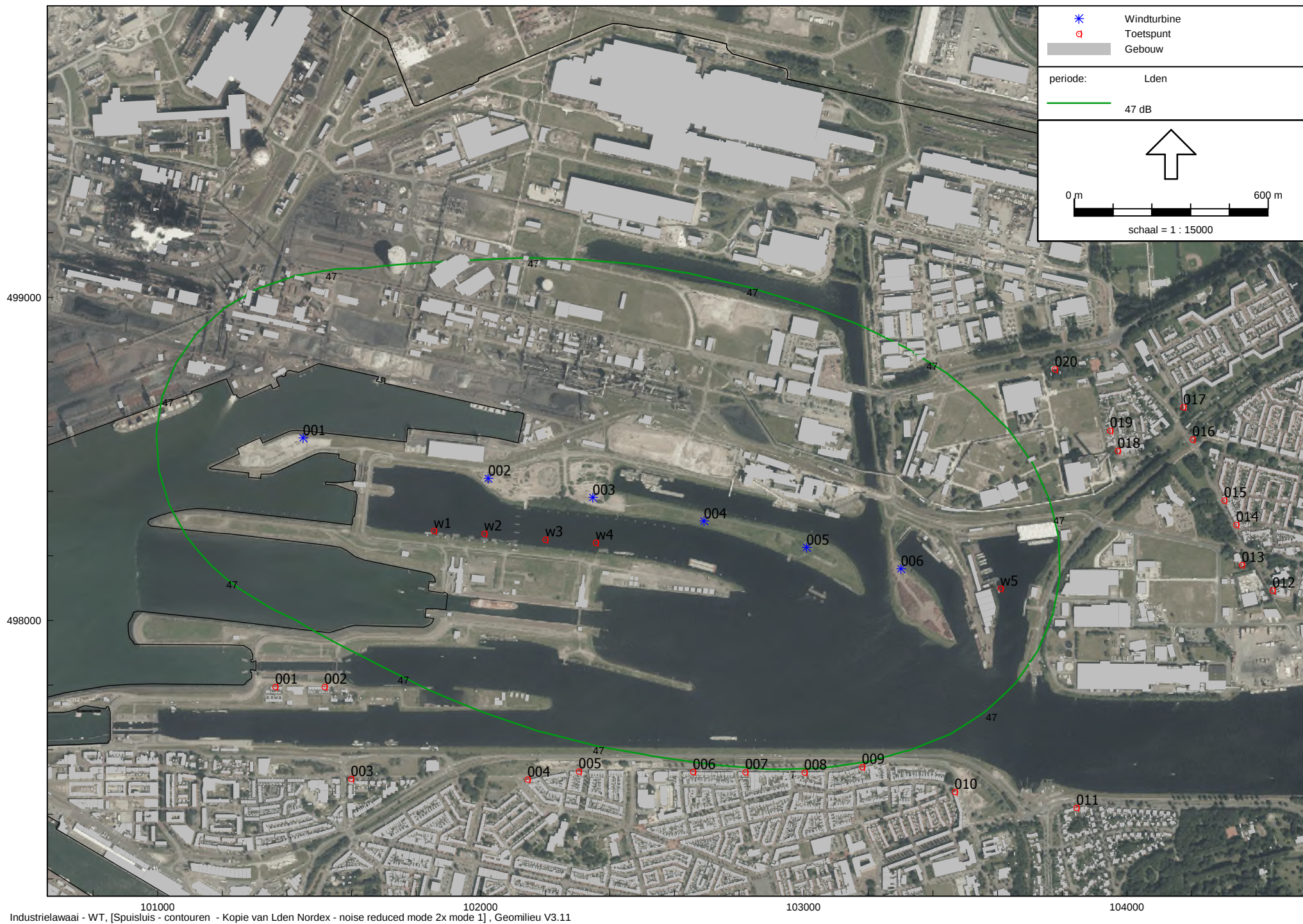
Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Senvion (zonder mitigerende maatregelen)

408839
Bijlage 2.3

Rapport: Resultatentabel
Model: Lden Senvion
Laeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
001_A	woningen Sluiseiland	1,50	38	38	39	45
001_B	woningen Sluiseiland	5,00	38	38	39	45
002_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	39	39	46
002_B	woningen Sluiseiland	5,00	39	39	40	46
003_A	app Kanaalstraat	1,50	38	38	38	45
003_B	app Kanaalstraat	5,00	38	38	38	45
003_C	app Kanaalstraat	8,00	38	38	38	45
003_D	app Kanaalstraat	11,00	38	38	39	45
003_E	app Kanaalstraat	14,00	38	38	39	45
004_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	39	39	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	39	39	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	40	47
005_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	40	47
006_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	47
006_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	47
007_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	47
007_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	47
008_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	47
008_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	47
009_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	41	41	41	47
009_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	41	41	41	47
010_A	app Willebrordstraat	1,50	39	39	39	45
010_B	app Willebrordstraat	5,00	39	39	39	45
010_C	app Willebrordstraat	8,00	39	39	39	45
011_A	woningen Stationsweg	1,50	36	36	37	43
011_B	woningen Stationsweg	5,00	36	36	37	43
012_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
012_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	41
013_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	35	35	35	41
013_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
014_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	35	41
014_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
015_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
015_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
016_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	32	32	32	39
016_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	32	32	32	39
017_B	app Schulpweg	5,00	33	33	34	40
017_C	app Schulpweg	8,00	33	34	34	40
017_D	app Schulpweg	11,00	34	34	34	40
018_A	woningen Noorderlaan	1,50	34	34	34	40
018_B	woningen Noorderlaan	5,00	34	34	34	40
019_A	woningen de Lethstraat	1,50	37	37	37	43
019_B	woningen de Lethstraat	5,00	38	38	38	45
020_A	woningen Wenckebachstraat	1,50	26	26	26	33
020_B	woningen Wenckebachstraat	5,00	27	27	28	34
w1_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	47	47	47	53
w2_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	55
w3_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	56
w4_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	50	50	57
w5_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	44	44	44	50

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



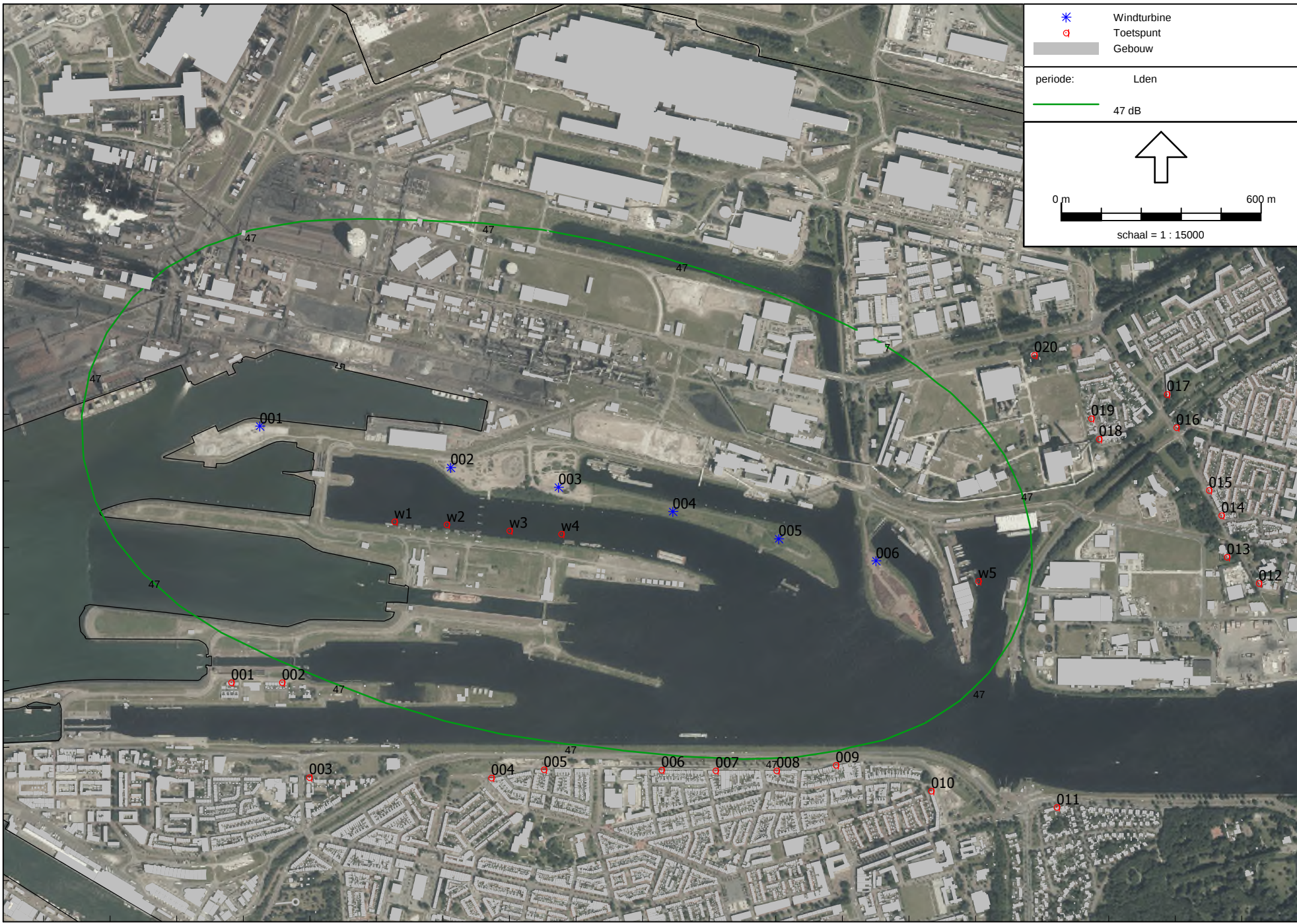


Berekeningsresultaten Nordex mitigerende maatregelen (2 turbines sound optimized mode 1) Bijlage 3.1

Rapport: Resultatentabel
 Model: Lden Nordex - noise reduced mode 2x mode 1
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
001_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	39	39	45
001_B	woningen Sluiseiland	5,00	39	39	39	45
002_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	39	40	46
002_B	woningen Sluiseiland	5,00	39	40	40	46
003_A	app Kanaalstraat	1,50	38	38	39	45
003_B	app Kanaalstraat	5,00	38	38	39	45
003_C	app Kanaalstraat	8,00	38	38	39	45
003_D	app Kanaalstraat	11,00	38	39	39	45
003_E	app Kanaalstraat	14,00	38	39	39	45
004_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	39	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	39	40	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	40	40	40	47
005_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	40	40	40	47
006_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	47
006_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	47
007_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	47
007_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	47
008_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	47
008_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	47
009_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	47
009_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	47
010_A	app Willebrordstraat	1,50	39	39	39	45
010_B	app Willebrordstraat	5,00	39	39	39	45
010_C	app Willebrordstraat	8,00	39	39	39	45
011_A	woningen Stationsweg	1,50	36	36	36	43
011_B	woningen Stationsweg	5,00	36	36	37	43
012_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
012_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	41
013_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	35	35	35	41
013_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
014_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	35	41
014_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
015_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	41
015_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	35	35	35	41
016_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	32	32	32	39
016_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	32	32	33	39
017_B	app Schulpweg	5,00	33	33	34	40
017_C	app Schulpweg	8,00	34	34	34	40
017_D	app Schulpweg	11,00	34	34	34	40
018_A	woningen Noorderlaan	1,50	34	34	34	41
018_B	woningen Noorderlaan	5,00	34	34	34	41
019_A	woningen de Lethstraat	1,50	37	37	37	43
019_B	woningen de Lethstraat	5,00	38	38	38	45
020_A	woningen Wenckebachstraat	1,50	26	26	26	33
020_B	woningen Wenckebachstraat	5,00	28	28	28	34
w1_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	47	47	47	54
w2_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	56
w3_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	49	56
w4_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	50	50	57
w5_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	44	44	44	50

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen





Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Vestas inclusief mitigerende maatregelen (4 turbines op SO2)

408839
Bijlage 3.2

Rapport: Resultatentabel
Model: Lden Vestas - noise reduced mode 4x SO2
Laeq totaalresultaten voor toetspunten
(hoofdgroep)
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
001_A	woningen Sluiseiland	1,50	39	40	40	46
001_B	woningen Sluiseiland	5,00	40	40	40	46
002_A	woningen Sluiseiland	1,50	40	40	41	47
002_B	woningen Sluiseiland	5,00	40	40	41	47
003_A	app Kanaalstraat	1,50	39	39	39	46
003_B	app Kanaalstraat	5,00	39	39	39	46
003_C	app Kanaalstraat	8,00	39	39	39	46
003_D	app Kanaalstraat	11,00	39	39	39	46
003_E	app Kanaalstraat	14,00	39	39	39	46
004_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	40	47
005_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	40	47
006_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	41	41	47
006_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	41	41	47
007_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	41	41	47
007_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	41	41	47
008_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	41	47
008_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	41	47
009_A	woningen IJmuiderstraateg	1,50	40	40	41	47
009_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	40	40	41	47
010_A	app Willebrordstraat	1,50	38	38	39	45
010_B	app Willebrordstraat	5,00	38	38	39	45
010_C	app Willebrordstraat	8,00	38	39	39	45
011_A	woningen Stationsweg	1,50	36	36	36	42
011_B	woningen Stationsweg	5,00	36	36	36	43
012_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	40
012_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	40
013_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	35	41
013_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	35	35	41
014_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	34	34	34	40
014_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	35	41
015_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	33	33	34	40
015_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	34	34	34	41
016_A	woning Grote Hout of Koningsweg	1,50	32	32	32	39
016_B	woning Grote Hout of Koningsweg	5,00	32	32	32	39
017_B	app Schulpweg	5,00	33	33	33	40
017_C	app Schulpweg	8,00	33	33	33	40
017_D	app Schulpweg	11,00	33	33	34	40
018_A	woningen Noorderlaan	1,50	34	34	34	40
018_B	woningen Noorderlaan	5,00	34	34	34	40
019_A	woningen de Lethstraat	1,50	36	37	37	43
019_B	woningen de Lethstraat	5,00	38	38	38	44
020_A	woningen Wenckebachstraat	1,50	26	26	26	32
020_B	woningen Wenckebachstraat	5,00	27	27	27	34
w1_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	48	48	49	55
w2_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	50	50	57
w3_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	49	49	50	56
w4_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	50	50	50	56
w5_A	woonboot (niet geluidgevoelig)	1,50	43	43	44	50

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Uitwerking cumulatie

Bijlage 4.1

Autonome situatie met IJmond en De Pijp (geen windturbines)

Beoordelingspunt	L per geluidsbron				L* per geluidsbron		LCUM	Kwalificatie
	windturbines (Lden)	industrie Ijmond	De Pijp	(Letmaal)	windturbin	industrie wegverkeer		
woningen								
1 Sluiseiland 68 Ijmuiden	60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht	
2 Sluiseiland 55 Ijmuiden	60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht	
3 Kanaalstraat 190-206 Ijmuiden	57	45	57	58	65	66	slecht	
4 Ijmuidersstraatweg 184 Ijmuiden	56	45	56	57	65	66	slecht	
5 Ijmuidersstraatweg 155 Ijmuiden	56	45	56	57	65	66	slecht	
6 Ijmuidersstraatweg 93 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht	
7 Ijmuidersstraatweg 57 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht	
8 Ijmuidersstraatweg 25 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht	
9 Ijmuidersstraatweg 10E Ijmuiden	56	50	57	58	65	66	slecht	
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 Ijmuiden	56	45	56	57	60	62	tamelijk slecht	
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid	55	50	56	57	65	66	slecht	
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig	
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig	
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig	
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig	
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord	55	45	55	56	50	57	matig	
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord	55	45	55	56	50	57	matig	
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord	60	45	60	61	45	61	tamelijk slecht	
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord	58	45	58	59	45	59	matig	
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord	57	45	57	58	55	60	tamelijk slecht	
woonboten en ligplaatsen								
w1 woonboten	64		64	65	50	65	slecht	
w2 woonboten	62		62	63	50	63	tamelijk slecht	
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen	61		61	62	50	62	tamelijk slecht	
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen	61		61	62	50	62	tamelijk slecht	
w5 woonboten	62		62	63	50	63	tamelijk slecht	

Toekomstige situatie met IJmond en De Pijp en voorgenomen windturbines type Nordex N117 met mitigerende maatregelen

Beoordelingspunt	L per geluidsbron				L* per geluidsbron			LCUM	Kwalificatie
	windturbines (Lden)	industrie IJmond	De Pijp	(Letmaal)	windturbine	industrie	wegverkeer		
1 Sluiseiland 68 IJmuiden	45	60	45	60	54	61	50	62	tamelijk slecht
2 Sluiseiland 55 IJmuiden	46	60	45	60	56	61	50	63	tamelijk slecht
3 Kanaalstraat 190-206 IJmuiden	45	57	45	57	54	58	65	66	slecht
4 IJmuidersstraatweg 184 IJmuiden	46	56	45	56	56	57	65	66	slecht
5 IJmuidersstraatweg 155 IJmuiden	47	56	45	56	58	57	65	66	slecht
6 IJmuidersstraatweg 93 IJmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
7 IJmuidersstraatweg 57 IJmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
8 IJmuidersstraatweg 25 IJmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
9 IJmuidersstraatweg 10E IJmuiden	47	56	50	57	58	58	65	66	slecht
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 IJmuiden	45	56	45	56	54	57	60	63	tamelijk slecht
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid	43	55	50	56	51	57	65	66	slecht
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord	39	55	45	55	44	56	50	58	matig
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord	40	55	45	55	46	56	50	58	matig
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord	41	60	45	60	48	61	45	61	tamelijk slecht
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord	45	58	45	58	54	59	45	61	tamelijk slecht
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord	34	57	45	57	36	58	55	60	tamelijk slecht
woonboten en ligplaatsen									
w1 woonboten	54	64		64	69	65	50	71	zeer slecht
w2 woonboten	56	62		62	72	63	50	73	zeer slecht
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen	56	61		61	72	62	50	73	zeer slecht
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen	57	61		61	74	62	50	74	zeer slecht
w5 woonboten	50	62		62	62	63	50	66	slecht

L* = de voor de beleving van het geluid per geluidsoort gecorrigeerde waarde, volgens de formules zoals weergegeven in bijlage 4.4

Uitwerking cumulatie

Bijlage 4.2

Autonome situatie met IJmond en De Pijp (geen windturbines)

Beoordelingspunt	L per geluidsbron			L* per geluidsbron		LCUM	Kwalificatie
	windturbines (Lden)	IJmond	industrie (Letmaal)	windturbir	industrie wegverkeer		
woningen							
1 Sluiseiland 68 Ijmuiden	60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht
2 Sluiseiland 55 Ijmuiden	60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht
3 Kanaalstraat 190-206 Ijmuiden	57	45	57	58	65	66	slecht
4 Ijmuidersstraatweg 184 Ijmuiden	56	45	56	57	65	66	slecht
5 Ijmuidersstraatweg 155 Ijmuiden	56	45	56	57	65	66	slecht
6 Ijmuidersstraatweg 93 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht
7 Ijmuidersstraatweg 57 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht
8 Ijmuidersstraatweg 25 Ijmuiden	55	45	55	56	65	66	slecht
9 Ijmuidersstraatweg 10E Ijmuiden	56	50	57	58	65	66	slecht
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 Ijmuiden	56	45	56	57	60	62	tamelijk slecht
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid	55	50	56	57	65	66	slecht
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord	55	50	56	57	45	57	matig
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord	55	45	55	56	50	57	matig
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord	55	45	55	56	50	57	matig
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord	60	45	60	61	45	61	tamelijk slecht
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord	58	45	58	59	45	59	matig
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord	57	45	57	58	55	60	tamelijk slecht
woonboten en ligplaatsen							
w1 woonboten	64		64	65	50	65	slecht
w2 woonboten	62		62	63	50	63	tamelijk slecht
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen	61		61	62	50	62	tamelijk slecht
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen	61		61	62	50	62	tamelijk slecht
w5 woonboten	62		62	63	50	63	tamelijk slecht

Toekomstige situatie met IJmond en De Pijp en voorgenomen windturbines Vestas V117 met mitigerende maatregelen

Beoordelingspunt	L per geluidsbron				L* per geluidsbron			LCUM	kwalificatie
	windturbines (Lden)	IJmond	De Pijp	industrie (Letmaal)	windturbir	industrie	wegverkeer		
1 Sluiseiland 68 Ijmuiden	46	60	45	60	56	61	50	63	tamelijk slecht
2 Sluiseiland 55 Ijmuiden	47	60	45	60	58	61	50	63	tamelijk slecht
3 Kanaalstraat 190-206 Ijmuiden	46	57	45	57	56	58	65	66	slecht
4 Ijmuidersstraatweg 184 Ijmuiden	46	56	45	56	57	57	65	66	slecht
5 Ijmuidersstraatweg 155 Ijmuiden	47	56	45	56	57	57	65	66	slecht
6 Ijmuidersstraatweg 93 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
7 Ijmuidersstraatweg 57 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
8 Ijmuidersstraatweg 25 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
9 Ijmuidersstraatweg 10E Ijmuiden	47	56	50	57	58	58	65	66	slecht
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 Ijmuiden	45	56	45	56	54	57	60	63	tamelijk slecht
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid	43	55	50	56	51	57	65	66	slecht
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord	40	55	50	56	46	57	45	58	matig
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord	39	55	45	55	44	56	50	58	matig
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord	40	55	45	55	46	56	50	58	matig
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord	40	60	45	60	46	61	45	61	tamelijk slecht
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord	44	58	45	58	53	59	45	60	tamelijk slecht
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord	34	57	45	57	37	58	55	60	tamelijk slecht
woonboten en ligplaatsen									
w1 woonboten	55	64		64	71	65	50	72	zeer slecht
w2 woonboten	57	62		62	74	63	50	74	zeer slecht
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen	56	61		61	72	62	50	73	zeer slecht
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen	56	61		61	72	62	50	73	zeer slecht
w5 woonboten	50	62		62	62	63	50	66	slecht

L* = de voor de beleving van het geluid per geluidsoort gecorrigeerde waarde, volgens de formules zoals weergegeven in bijlage 4.4

Autonome situatie met IJmond en De Pijp (geen windturbines)

Beoordelingspunt	L per geluidsbron				L* per geluidsbron		LCUM	kwalificatie
	windturbines (Lden)	industrie Ijmond	De Pijp	(Letmaal)	windturbir	industrie wegverkeer		
woningen								
1 Sluiseiland 68 Ijmuiden		60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht
2 Sluiseiland 55 Ijmuiden		60	45	60	61	50	61	tamelijk slecht
3 Kanaalstraat 190-206 Ijmuiden		57	45	57	58	65	66	slecht
4 Ijmuiderstraatzweg 184 Ijmuiden		56	45	56	57	65	66	slecht
5 Ijmuiderstraatzweg 155 Ijmuiden		56	45	56	57	65	66	slecht
6 Ijmuiderstraatzweg 93 Ijmuiden		55	45	55	56	65	66	slecht
7 Ijmuiderstraatzweg 57 Ijmuiden		55	45	55	56	65	66	slecht
8 Ijmuiderstraatzweg 25 Ijmuiden		55	45	55	56	65	66	slecht
9 Ijmuiderstraatzweg 10E Ijmuiden		56	50	57	58	65	66	slecht
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 Ijmuiden		56	45	56	57	60	62	tamelijk slecht
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid		55	50	56	57	65	66	slecht
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord		55	50	56	57	45	57	matig
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord		55	50	56	57	45	57	matig
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord		55	50	56	57	45	57	matig
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord		55	50	56	57	45	57	matig
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord		55	45	55	56	50	57	matig
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord		55	45	55	56	50	57	matig
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord		60	45	60	61	45	61	tamelijk slecht
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord		58	45	58	59	45	59	matig
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord		57	45	57	58	55	60	tamelijk slecht
woonboten en ligplaatsen								
w1 woonboten		64		64	65	50	65	slecht
w2 woonboten		62		62	63	50	63	tamelijk slecht
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen		61		61	62	50	62	tamelijk slecht
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen		61		61	62	50	62	tamelijk slecht
w5 woonboten		62		62	63	50	63	tamelijk slecht

Toekomstige situatie met IJmond en De Pijp en voorgenomen windturbines Servion MM114

Beoordelingspunt	L per geluidsbron				L* per geluidsbron			LCUM	kwalificatie
	windturbines (Lden)	industrie Ijmond	De Pijp	(Letmaal)	windturbir	industrie	wegverkeer		
woningen									
1 Sluiseiland 68 Ijmuiden	45	60	45	60	54	61	50	62	tamelijk slecht
2 Sluiseiland 55 Ijmuiden	46	60	45	60	56	61	50	62	tamelijk slecht
3 Kanaalstraat 190-206 Ijmuiden	45	57	45	57	54	58	65	66	slecht
4 Ijmuiderstraatzweg 184 Ijmuiden	46	56	45	56	56	57	65	66	slecht
5 Ijmuiderstraatzweg 155 Ijmuiden	47	56	45	56	57	57	65	66	slecht
6 Ijmuiderstraatzweg 93 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
7 Ijmuiderstraatzweg 57 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
8 Ijmuiderstraatzweg 25 Ijmuiden	47	55	45	55	58	56	65	66	slecht
9 Ijmuiderstraatzweg 10E Ijmuiden	47	56	50	57	58	58	65	66	slecht
10 Willebrordstraat 32, 36, 40 Ijmuiden	45	56	45	56	55	57	60	63	tamelijk slecht
11 Stationsweg 99 Velsen-Zuid	43	55	50	56	51	57	65	66	slecht
12 Grote Hout- of Koningsweg 12 Velsen-Noord	41	55	50	56	47	57	45	58	matig
13 Grote Hout- of Koningsweg 35 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
14 Grote Hout- of Koningsweg 36 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
15 Grote Hout- of Koningsweg 66 Velsen-Noord	41	55	50	56	48	57	45	58	matig
16 Grote Hout- of Koningsweg 126 Velsen-Noord	39	55	45	55	44	56	50	58	matig
17 Schulpweg 2 t/m 16 Velsen-Noord	40	55	45	55	46	56	50	58	matig
18 Noorderlaan 46 Velsen-Noord	40	60	45	60	47	61	45	61	tamelijk slecht
19 De Lethstraat 7 Velsen-Noord	45	58	45	58	54	59	45	60	tamelijk slecht
20 Wenckebachstraat 138-140 Velsen-Noord	34	57	45	57	36	58	55	60	tamelijk slecht
woonboten en ligplaatsen									
w1 woonboten	53	64		64	67	65	50	69	slecht
w2 woonboten	55	62		62	71	63	50	71	zeer slecht
w3 ligplaatsen binnenvaartschepen	56	61		61	72	62	50	73	zeer slecht
w4 ligplaatsen binnenvaartschepen	57	61		61	74	62	50	74	zeer slecht
w5 woonboten	50	62		62	62	63	50	66	slecht

L* = de voor de beleving van het geluid per geluidsoort gecorrigeerde waarde, volgens de formules zoals weergegeven in bijlage 4.4

Beschrijving rekenmethode cumulatie (bron: Reken- en meetvoorschrift windturbines)

4. Cumulatie met andere bronnen

Deze rekenmethode wordt toegepast als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidsbron. Onderstaande is grotendeels overgenomen van het vergelijkbare voorschrift (Rekenvoorschrift wet geluidhinder), met de toevoeging van de omrekeningsformule voor windturbines, en enige aanpassing ten gevolge van de toepassing buiten Wqh kader (zoals bv. MER of WRO).

De methode berekent de gecumuleerde geluidsbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode dient de geluidsbelasting bekend te zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. De verschillende geluidsbronnen worden hieronder aangeduid als L_{RL} , L_{LL} , L_{WT} , L_{IL} , L_{VL} waarbij de indices respectievelijk staan voor spoorwegverkeer, luchtvaart, windturbine, industrie en (weg)verkeer. De ingevolge artikel 110g van de wet bij wegverkeerslawaai toe te passen aftrek wordt bij deze rekenmethode niet toegepast. Al deze grootheden moeten zijn uitgedrukt in L_{den} , met uitzondering van industrielawaai waarbij de geluidsbelasting volgens de geldende wettelijke definitie wordt bepaald.

L^*_{RL} is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting L_{RL} vanwege spoorwegverkeer. L^*_{RL} wordt als volgt berekend:

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

Bovenstaande geldt mutatis mutandis voor de bronnen luchtvaart (index LL), industrie (index IL) windturbines (index WT) en wegverkeer (index VL). De rekenregels hiervoor zijn:

$$L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

$$L^*_{WT} = 1,65 L_{WT} - 20,05$$

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 06-83168644
E. vincent.huizer@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.