

Motivering besluit vvgb windturbinepark Spuisluis

Dit memo bevat de motivering voor het afgeven van een verklaring van geen bedenkingen ex artikel 6.5 Besluit omgevingsrecht voor de herstructurering van het windturbinepark Spuisluis parallel aan het Noordzeekanaal en grotendeels aan de Noordersluisweg in de gemeente Velsen.

1. Inleiding

Op 13 mei 2016 is door Eneco Wind BV een omgevingsvergunning aangevraagd voor de activiteiten handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening, bouwen, het aanleggen of veranderen van een weg en uitrit, het uitvoeren van een werk of werkzaamheden en beperkte milieutoets. De aanvraag is geregistreerd onder het nummer OLO-2348459 en namens de provincie in behandeling genomen door de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied en daar geregistreerd onder nummer 1024222.

Op 20 september 2016 hebben Gedeputeerde Staten besloten de aangevraagde omgevingsvergunning voor het windturbinepark Spuisluis in de gemeente Velsen verder in behandeling te nemen conform de Uitvoeringsregeling verdeelprocedure herstructurering Wind op Land.

2. Toelichting project

Het gaat om de bouw en exploitatie van het nieuwe windpark Spuisluis. Het project bestaat uit de bouw van zes windturbines inclusief bijbehorende wegen, kraanopstelplaatsen en bijbehorende bouwwerken.

Eneco zal de turbines aanbesteden, waardoor nog niet een definitieve keuze is gemaakt voor een bepaalde fabrikant. Daarom zijn drie typen voorbeeldturbines opgenomen in de aanvraag, te weten de Nordex N117, de Senvion MM114 en de Vestas V117. De windturbines hebben een ashoogte tussen de 116,5 en 120 meter en een rotordiameter tussen 114 en 117 meter. Op basis van deze voorbeeldturbines zal het totale vermogen tussen de 18 en 20,6 MW liggen.



Het project is gelegen op de landtong bij de Spuisluis en op de landtong 'Velserkom', parallel aan het Noordzeekanaal en gedeeltelijk aan de Noordersluisweg in de gemeente Velsen.

3. Planologisch kader

De windturbines 1 tot en met 5 zijn gelegen op gronden in het bestemmingsplan Zeezicht, vastgesteld door de gemeenteraad van de gemeente Velsen op 26 maart 2015.

De windturbines met bijbehorende bouwwerken, wegen, inritten en overdraai zijn gesitueerd op gronden met de bestemmingen Bedrijventerrein, Verkeer, Water-sluizencomplex en de dubbelbestemmingen Waterstaat-Waterstaatkundige functie en de gebiedsaanduiding Geluidzone-Industrie. Het gaat hierbij om de windturbines zelf, de bijbehorende bouwwerken en opstelplaatsen en wegen en de overdraai van de windturbines.

Blijkens artikel 3 van de planregels zijn de gronden voor Bedrijventerrein bestemd voor overslag- en bedrijfsactiviteiten tot en met maximaal milieucategorie 4.2 zoals opgenomen in de staat van bedrijfsactiviteiten met de daarbij behorende wegen, paden, verblijfsgebieden, groenvoorziening, water en andere op het bedrijfsterrein voorkomende functies en bouwwerken van nautische en/of waterkundige staat.

Blijkens artikel 13 zijn de voor Verkeer aangewezen gronden bestemd voor wegen, straten en paden, voet- en rijwielpaden, parkeervoorzieningen, nutsvoorzieningen en voorzieningen ten behoeve van rijkswaterstaatswerken.

Blijkens artikel 15 zijn de voor Water-sluizencomplex aangewezen gronden bestemd voor een cluster van activiteiten ten behoeve van de bedrijfsvoering en het onderhoud van sluizen en gemaal tot en met maximaal milieucategorie 3 zoals opgenomen in de staat van bedrijfsactiviteiten.

Blijkens artikel 21 zijn de op de verbeelding voor Waterstaat - Waterstaatkundige functie aangewezen gronden behalve voor de daar voorkomende bestemming(en) mede bestemd voor de instandhouding van de primaire waterkering waaronder de kernzone en de binnen beschermingszone van de waterkering en waterkering ten behoeve van geleiding van verkeer te water met daarbij behorende waterstaatswerken, zoals taluds, dijken, pieren en (onderhouds) wegen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde van waterbouwkundige aard, zoals duikers, keerwanden, beschoeiingen en kademuren en andere werken zoals hulpmiddelen voor verkeer te water alsmede meteorologische meetinstrumenten.

Blijkens artikel 27 is binnen de op de kaart voor Geluidzone-industrielawaai aangeduide gronden het bouwen van nieuwe gebouwen met een geluidsgevoelige bestemming uitsluitend toegestaan indien is gebleken dat de geluidsbelasting vanwege het industrieterrein op de gevels van de gebouwen met deze geluidsgevoelige bestemmingen niet hoger zal zijn dan de daarvoor geldende voorkeurswaarde of een verkregen hogere grenswaarden.

Gelet op het bovenstaande zijn de windturbines 1 t/m 5 met bijbehorende overdraai niet toegestaan op gronden met de bestemmingen bedrijventerrein, verkeer, water-sluizencomplex en waterstaat-waterstaatkundige functie van bestemmingsplan Zeezicht.

Windturbine 6 is gelegen op gronden in het bestemmingsplan Velsen-noord, vastgesteld door de gemeenteraad van de gemeente Velsen op 13 november 2008 en onherroepelijk sinds 4 augustus 2010.

De windturbine met bijbehorende bouwwerken, weg en inrit en overdraai is gesitueerd op de bestemmingen Bedrijven en de kabels en leidingen en toegangsweg en inrit ook in de bestemmingen Verkeer en de dubbelbestemming Waterkering met de aanduidingen Laad-, los- en overslagactiviteiten, Waterleiding en Gebied behorend tot het gezoneerd industrieterrein

Blijkens artikel 4 zijn de op de plankaart voor Bedrijven aangewezen gronden bestemd voor Bedrijfsactiviteiten zoals opgenomen in de Staat van Bedrijfsinrichtingen tot en met milieucategorie 4.2 met daarbij behorende verkeers-, groen-, nuts-, parkeervoorzieningen, bouwwerken, geen gebouwen zijnde (max. 6 meter) of waterlopen en waterpartijen.

Blijkens artikel 10 zijn de op de plankaart voor Verkeer aangewezen gronden bestemd voor wegen, straten en paden, voet- en rijwielpaden en parkeervoorzieningen met daarbij behorende groenvoorzieningen, waterlopen en waterpartijen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde (max 6 meter).

Blijkens artikel 16 zijn de op de plankaart voor Waterkering aanwezen gronden bestemd naast de andere voor die gronden aangewezen bestemming (basisbestemming) mede bestemd voor de instandhouding van de waterkering, de beschermingszone, de buitenbeschermingszone met daarbij behorende waterstaatswerken, zoals taluds, dijken en (onderhouds)wegen en bouwwerken geen gebouwen zijnde van waterbouwkundige aard, zoals duikers, keerwanden, beschoeiingen en kademuren en andere werken zoals hulpmiddelen voor verkeer te water.

Gelet op het bovenstaande is windturbine 6 niet toegestaan op gronden met de bestemmingen bedrijven, verkeer en waterkering, van bestemmingsplan Velsen-noord.

4. Toetsingskader goede ruimtelijke ordening

Op grond van artikel 2.27 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en artikel 6.5 Besluit Omgevingsrecht (Bor) dienen Provinciale Staten voor het afwijken van een bestemmingsplan een verklaring van geen bedenkingen (hierna: vvgb) af te geven.

De verklaring van geen bedenkingen kan op grond van artikel 6.5 van het Besluit Omgevingsrecht (Bor) slechts worden geweigerd in het belang van een goede ruimtelijke ordening.

In dit geval is uit de aanvraag gebleken dat er geen sprake is van strijdigheid met een goede ruimtelijke ordening. De aanvraag voldoet aan de bepalingen uit artikel 32 lid 4 van de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) en aan overige ruimtelijk relevante regelgeving. Wij benoemen hieronder puntsgewijs de criteria uit de PRV en geven aan waarom de aanvraag hiermee in overeenstemming is. De locatie is gelegen binnen het herstructureringsgebied NZKG (Haven en IJmond).

a. Het bouwen of opschalen van één windturbine geschiedt niet eerder dan na verwijdering van ten minste twee andere windturbines op grond gebied van de provincie.

Er zullen twaalf windturbines worden gesaneerd. Het gaat om zeven windturbines uit het Windpark Waardpolder van WP Energiek gevestigd te Anna Paulowna en om totaal vijf windturbines van Noord-Noordwest Wind B.V. gevestigd te Anna Paulowna. Er worden drie windturbines nabij Den Oever gesaneerd en twee windturbines bij Schoorl. In bijlage 9 van de aanvraag om omgevingsvergunning is de saneringsovereenkomst opgenomen.

b. De windturbines worden geplaatst in een lijnopstelling van minimaal zes windturbines.

De zes windturbines voldoen aan het criterium van ten minste zes windturbines en zijn in een lijnopstelling geplaatst.

c. De rotorbladen van de windturbines binnen de lijnopstelling hebben dezelfde draairichting.

De rotorbladen van de windturbines hebben eenzelfde draairichting.

d. De windturbines binnen de lijnopstelling hebben eenzelfde verschijningsvorm.

De windturbines hebben eenzelfde verschijningsvorm.

e. De ashoogte van de windturbine bedraagt maximaal 120 meter.

De ashoogte ligt in een bandbreedte tussen 116,5 en 120 meter en valt binnen het maximum van 120 meter.

f. De rotordiameter voor windturbines met een ashoogte vanaf 80 meter is gelijk aan de ashoogte met een maximale afwijking van tien procent en de rotordiameter voor windturbines met een ashoogte tot 80 meter is gelijk aan de ashoogte met een maximale afwijking van twintig procent, met dien verstande dat voor windturbines met een ashoogte tot 80 meter de afstand tussen het laagste punt van de tip van het rotorblad en maaiveld minimaal 28 meter bedraagt.

De ashoogte van de te plaatsen windturbine is hoger dan 80 meter (minimaal 116,5 meter en maximaal 120 meter). De rotordiameter heeft een bandbreedte tussen 114 en 117 meter en daarmee is de rotordiameter gelijk aan de ashoogte met een maximale afwijking van 10 procent.

g. De windturbines worden op minimaal 600 meter afstand geplaatst van gevoelige bestemmingen en in geval bijzondere lokale omstandigheden normen als bedoeld in artikel 3.14a, derde lid van het Activiteitenbesluit milieubeheer worden vastgesteld conform de daarvoor gestelde voorschriften in de PMV.

Binnen 600 meter zijn geen gevoelige bestemmingen zoals woningen aanwezig. Wel zijn er negen bewoonde woonboten binnen deze afstand. Deze woonboten vallen echter niet onder het begrip gevoelige bestemmingen als bedoeld in artikel 32 lid 4 sub g PRV, omdat de woonboten niet als zodanig zijn bestemd in het vigerende bestemmingsplan.

h. Een windturbine is niet gelegen in een weidevogelleefgebied, de Ecologische Hoofdstructuur of een ecologische verbindingszone.

Het windmolenpark is niet gelegen in een weidevogelleefgebied, het Nationaal Natuurnetwerk (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) of een ecologische verbindingszone.

i. Een windturbine is niet gelegen in een aardkundig monument, een UNESCO-erfgoed van uitzonderlijke universele waarden of een voormalig Nationaal Landschap.

Het windmolenpark is niet gelegen in een aardkundig monument, een UNESCO-erfgoed of een voormalig Nationaal Landschap.

j. De omgevingsvergunning heeft niet tot gevolg dat in totaal meer dan 685,5 MW windenergie op grondgebied van de provincie mogelijk wordt gemaakt.

Het totale opgestelde vermogen van dit windturbinepark komt met de onderliggende aanvraag te liggen tussen 18 en 20,6 MW. Samen met de andere vijf aanvragen die in behandeling zijn genomen en inmiddels zijn vergund (windpark Waardpolder, windpark Groetpolder, windpark Ferrum, windpark Nieuwe Hemweg en windpark Havenwind) wordt niet meer dan 685,5 MW aan windenergie mogelijk gemaakt.

Het windturbinepark voldoet aan de windturbinebepalingen uit de PRV. Daarnaast is getoetst aan de andere relevante regelgeving.

LIB

De windturbines zijn strijdig met het Luchthavenindelingsbesluit gelet op de toetshoogten uit artikel 2.2.2 LIB en de toetszone windturbines en lasers uit artikel 2.2.5 LIB. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft op 14 maart 2017 een verklaring van geen bezwaar ex artikel 8.9 Wet Luchtvaart afgegeven.

Radars (defensie en schepen)

Er is onderzoek uitgevoerd naar eventuele verstoring van de defensieradar (bijlagen 12, 13 en 14 bij de aanvraag). Uit het onderzoek blijkt dat bij Windpark Spuisluis de vereiste dekking van meer dan 90% niet wordt gehaald. Echter door toevoeging van de onlangs gerealiseerde extra radar op Schiphol en de toekomstige dekking van de MASS sensor van De Kooy (medio 2018) wordt ook hier de vereiste dekking van meer dan 90% gehaald. Het Ministerie van Defensie heeft op 23 februari 2017 aangegeven geen bezwaar te hebben tegen de realisatie van het windturbinepark.

Tevens is onderzoek gedaan naar eventuele verstoring van de burgerluchtvaart radars. Ook hierbij blijkt dat met toevoeging de onlangs gerealiseerde extra radar op Schiphol en de toekomstige dekking van de MASS sensor van De Kooy ook hier de vereiste dekking van meer dan 90% wordt gehaald.

In bijlage 13 van de aanvraag is een onderzoek gevoegd waarmee de effecten van de windturbines op wal-scheepsradarsystemen en de marifooncommunicatie zijn onderzocht. Hieruit blijkt dat radarbeeld van VTS walradars nauwelijks wordt beïnvloedt. Verlies van de radartrack binnen het VTS systeem zal onwaarschijnlijk zijn. Daarnaast zullen de radarecho's die worden veroorzaakt door radarreflecties van scheepsradars op de wiken van de te plaatsen windturbines geen hinder veroorzaken op de van tevoren gedefinieerde scheepstrajecten door de Noorder- en Middensluis.

Ten aanzien van marifooncommunicatie zal enige schaduwwerking van de te plaatsen windturbines kunnen ontstaan. Deze schaduwwerking zal echter niet plaatsvinden op de aanwezige scheepstrajecten. Hiermee zullen er geen belemmeringen optreden.

Helikopters Loodswezen

Ten aanzien van de vliegveiligheid van helikopters van het Loodswezen in Den Helder is een onderzoek uitgevoerd. Uit de rapportage die als bijlage 11 bij de aanvraag is gevoegd blijkt dat er risicovolle turbulentie kan ontstaan voor kleine luchtvaart bij een windsnelheidsverandering van meer dan 1,8 m/s. Bij deze waarde worden ongewenste effecten verwacht die de piloot extra belasten bij een start of landing. Wanneer de helikopters in het gebied binnen 5 rotordiameters van een windturbine vliegen en de windsnelheidsverandering is groter dan 1,8 m/s dan is er een verhoogde kans op een calamiteit met een helikopter. Door in deze situaties de betreffende windturbine(s) stil te zetten kunnen de risico's voor de helikopters voldoende worden beperkt. Voor het stilzetten van de windturbines is een stopprotocol opgesteld (bijlage 11 van de aanvraag). Dit stopprotocol is als voorschrift in de vvgb opgenomen. De vliegveiligheid van helikopterpiloten van het loodswezen Den Helder is op deze wijze voldoende geborgd.

Woonboten

Voor de negen, in strijd met het bestemmingsplan bewoonde woonboten, aan de Noordersluisweg in Velsen geldt dat deze zijn gelegen op een industrieterrein. Uit gezondheids- en veiligheidsoverwegingen zullen de woonboten vóór 1 maart 2023 worden verwijderd. Rijkswaterstaat is op 6 november de procedure gestart om de bestaande ontheffingen van het ligplaatsverbod op grond van het Binnenvaartpolitiereglement en watervergunningen op grond van de Waterwet in te trekken. Gedurende de looptijd van deze procedure zullen

de woonboten worden gedoogd. Hiertoe zijn door de gemeente Velsen, Rijkswaterstaat en de provincie gedoogbesluiten genomen.

De woonboten zullen naar verwachting nog twee tot drie jaar aanwezig zijn als het windpark in exploitatie is (naar verwachting vanaf 2020). Om die reden zijn de geluids- slagschaduw en veiligheidsaspecten van het windpark ook onderzocht voor deze woonschepen.

Ten aanzien van het aspect geluid is beoordeeld of de gecumuleerde geluidsbelasting van de geluidsgezoneerde industrieterreinen in de omgeving en de windturbines acceptabel is. Geconstateerd is dat in de huidige situatie ten aanzien van de woonboten niet aan de geldende geluidsnormen wordt voldaan vanwege het industrie geluid. Om die reden zijn de woonboten ook niet als zodanig bestemd in het bestemmingsplan. Het windpark zorgt voor verhoging van de geluidsbelasting.

De verhoging is 0,6 – 3,1 dB(A) ten opzichte van het reeds bestaande hoge omgevingsgeluid. In de dagperiode bedraagt het geluidniveau afkomstig van industrieterrein IJmond circa 59 dB(A). Het geluid van de windturbine zal daar een groot gedeelte van het jaar minimaal 10 dB onder liggen. Het windturbinegeluid zal dus in de dagperiode volledig worden gemaskeerd door het industrielawaai afkomstig van het industrieterrein IJmond. Het industrie geluid maskeert het windturbinegeluid 's nachts niet volledig. De maximaal 3,1 dB extra geluidsbelasting is dan waarneembaar als een klein verschil. In het geluidsrapport van Antea d.d. 11 mei 2016 (bijlage 5b bij de aanvraag) is via de Methode Miedema bepaald of dit verschil acceptabel is (tabel 2.1). De Miedema-score geeft een beeld hoe gemiddeld hindergevoelige personen de cumulatieve geluidsbelasting ervaren. Windturbines krijgen daarin een hoge "straffactor". Het cumulatieve geluidsniveau stijgt volgens deze methode met 3 tot 12 dB. In het ongunstigste geval verschuift de score daarmee van "tamelijk slecht" naar "zeer slecht".

Volgens Gedeputeerde Staten is de Methode Miedema hier niet een juiste beoordelingsmethode, De woonbootbewoners kunnen niet als "gemiddeld hindergevoelige personen" worden beschouwd aangezien zij willens en wetens en in strijd met het bestemmingsplan wonen op een geluidsgezoneerd industrieterrein waar nu al sprake is van overschrijding geluidsnormen.

Hier is eerder sprake van een bij een inrichting behorende bedrijfswoning-situatie, waarvoor ook een zelfgekozen bovengemiddelde hindersituatie geldt. Gelet hierop en aangezien hier sprake is van een minimale geluidstoename in de nacht, gedurende een periode van maximaal drie jaar, in een met het bestemmingsplan strijdige situatie waar al sprake is van overschrijding van vigerende geluidsnormen, levert het windpark voor wat betreft het aspect geluid geen strijdigheid met een goede ruimtelijke ordening op.

Ten aanzien van het aspect slagschaduw is gebleken dat er voor de woonboten meer slagschaduw hinder zal optreden dan wettelijk is toegestaan (zie het slagschaduwrapport van Antea d.d. 11 mei 2016 (bijlage 5b bij de aanvraag)). De woonbootbewoners krijgen te maken met 40 tot 44 uur slagschaduw per jaar. De wettelijke norm houdt in dat er maximaal 17 dagen per jaar 20 minuten slagschaduw mag optreden. Aangezien de woonschepen niet als zodanig zijn bestemd en de slagschaduw hinder hooguit gedurende drie jaar duurt levert het windpark voor wat betreft het aspect slagschaduw geen strijdigheid met een goede ruimtelijke ordening op. Hierbij is meegewogen dat Eneco heeft toegezegd met bewoners van woonschepen afspraken te maken over maatregelen om de door hen beleefde hinder te beperken en de zogenoemde "Burenregeling" open te stellen, waarin door Eneco een financiële tegemoetkoming aan de burens van windparken wordt geboden.

Voor wat betreft het aspect externe veiligheid geldt dat de betreffende woonschepen buiten de PR10-5 per jaar contour van de windturbines zijn gelegen (zie de kwantitatieve risicoanalyse van Royal Haskoning DHV, bijlage 5c bij de aanvraag).

Milieunormen

Het windpark voldoet daarnaast aan de wettelijke milieunormen zoals hieronder nader is uitgeschreven. Er is tevens geen sprake van negatieve cumulatieve effecten waarmee een onaanvaardbaar woon- en leefklimaat ontstaat.

Ten aanzien van geluid geldt dat sprake is van een gebied met een hoog omgevingsgeluid door het aanwezige industrielawaai van bedrijven op het industrieterrein IJmond. Het geluid van de windturbines zal grotendeels opgaan in het reeds bestaande omgevingsgeluid.

De windturbines zorgen er niet voor dat luchtkwaliteit grenswaarden worden overschreden dan wel verslechteren. Bij het opwekken van energie in een windturbine komen geen relevante emissies vrij. Uit onderzoek blijkt dat de impact van windturbines op verspreiding en neerslag van reeds aanwezige verontreinigende stoffen laag is en de concentraties verontreinigende stoffen in de lucht nauwelijks beïnvloeden en niet zal toenemen (zie rapport Erbrink Starcks consult, bijlage 5 e bij de aanvraag).

Er zijn geen belemmeringen in het kader van externe veiligheid doordat er geen bebouwing van beperkt kwetsbare objecten is binnen de contour van 10^{-5} en geen bebouwing van kwetsbare objecten binnen de contour van 10^{-6} (zie de kwantitatieve risicoanalyse van Royal Haskoning DHV, bijlage 5c bij de aanvraag). Hoewel er voor ligplaatsen van binnenvaartschepen geen toetsingskader is voor externe veiligheid, is dit aspect wel meegenomen in de onderzoeken. Uit de onderzoeken blijkt dat alle ligplaatsen zich bevinden buiten de 10^{-5} contour, zodat wordt voldaan aan de risiconormen voor beperkt kwetsbare objecten. Met betrekking tot de nabijgelegen inrichtingen is gebleken dat de trefkansen dusdanig laag zijn dat aan de normen wordt voldaan. Ten aanzien van de nabijgelegen hogedruk aardgas transportleiding van de Gasunie over het binnenkanaal is gebleken dat zowel het plaatsgebonden risico als de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Het toegevoegde risico, door het plaatsen van de windturbines, aan de faalkans voor de primaire waterkering en het sluisgemaal bedraagt minder dan 1%. Ook is het risico op zettingsvloeiing onderzocht. Bij een zettingsvloeiing stroomt een grote hoeveelheid zand uit de oever in de geul wat zou kunnen leiden tot schade aan de landtong of waterkering of daarop aanwezige constructies of zou kunnen leiden tot belemmering van de scheepvaart of spuicapaciteit. De kans op zettingsvloeiing wordt door de aanwezigheid van windturbines nauwelijks vergroot.

Tot slot wordt ook aan de wettelijke milieunormen voldaan ten aanzien van slagschaduw op gevoelige objecten (zie slagschaduwrapport van Antea d.d. 11 mei 2016 (bijlage 5b bij de aanvraag) Hier al naar gelang het te volgen scenario bij de woonboten nog een tekst toevoegen.

Economische uitvoerbaarheid

Er blijkt dat sprake is van een economische uitvoerbaarheid door een overeenkomst met eigenaren van aangrenzende percelen en een planschadeovereenkomst. De maatschappelijke uitvoerbaarheid is zeker gesteld door middel van een uitgebreid participatieplan. Eneco volgt hierbij de NWEA-gedragscode. Het participatieplan ziet op procesparticipatie en financiële participatie. Daarnaast zal voor dit windpark een gebiedsfonds worden opgericht. Er zijn geen privaatrechtelijke belemmeringen.

Wet natuurbescherming

Er is onderzoek verricht naar de flora en fauna in het gebied (zie bijlage 5f bij de aanvraag). Voor de vleermuizen geldt dat de effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen of vaste vliegroutes zijn uitgesloten. Voor vogels geldt dat naar schatting ca. 90 aanvaringsslachtoffers per jaar worden verwacht. Er vliegen met name meeuwen over de planlocatie. Het aantal aalscholvers is beperkt (4%). Een effect van additionele sterfte op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties is uitgesloten. Dit ook in breder perspectief

waarbij rekening wordt gehouden met additionele sterfte veroorzaakt door andere relevante recent vergunde of recent gerealiseerde projecten en/of activiteiten. Door de aanvrager is een ontheffing ingevolge de Flora- en faunawet (per 1 januari 2017 Wet natuurbescherming) aangevraagd bij RVO. Deze ontheffing is op 21 april 2017 verleend.

Daarnaast is er voldoende afstand tot de Natura 2000-gebieden gelet op de aanwezige buffers, daardoor blijft de stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden binnen de gestelde normen. De RUD NHN heeft aangegeven dat er voor de aanleg van het windturbinepark geen vergunning noodzakelijk is ingevolge de Wet natuurbescherming. Gelet op deze twee voorlaatste punten zijn er geen belemmeringen voortvloeiend uit de Wet natuurbescherming.

Waterwet

Van het windturbinepark zijn de windturbines 1 en 2 gepland in of nabij de kern- en beschermingszone van de primaire waterkering Spuisluis. Ingevolge artikel 6.5 lid c van de Waterwet is een vergunning nodig. De ontwerp Watervergunning met kenmerk RWSZ2017-00007881 ligt vanaf 23 november 2017 ter visie. Volgens RWS is plaatsing van windturbines in de kern- of beschermingszone van een waterkering in beheer van het Rijk hier toegestaan omdat door de initiatiefnemer voldoende is aangetoond dat het windpark geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkering conform de veiligheidsnorm bij of krachtens de Waterwet.

Uit het bovenstaande blijkt dat sprake is van een goede ruimtelijke ordening. De verklaring van geen bedenkingen kan daarom door u worden afgegeven.

5. Procedure en beantwoording van zienswijzen

De ontwerp verklaring van geen bedenkingen (vvgb) heeft gedurende zes weken samen met de ontwerp omgevingsvergunning ter inzage gelegen tussen 23 maart en 5 mei 2017. Er zijn 19 zienswijzen ingediend tegen de ontwerp-vergunning; bij geen van de zienswijzen is ook expliciet tegen de vvgb een zienswijze ingediend. Voor de inhoud en beantwoording van de zienswijzen tegen de ontwerp-omgevingsvergunning verwijzen wij naar de concept nota van beantwoording. Er is zorgvuldig gekeken of de ingediende zienswijzen tegen de beschikkingen ook (indirect) raken aan aspecten uit de vvgb. Voor de helderheid zijn daarom alle antwoorden op de zienswijzen in de bijlage opgenomen.

Uit de bijgevoegde concept nota van beantwoording blijkt dat er geen reden is om de conclusie ten aanzien van de vvgb te herzien.

Op 27 maart 2017 is de ontwerp-vvgb besproken in de vergadering van de Statencommissie. De definitieve vvgb is aangepast naar aanleiding van de gemaakte opmerkingen door de commissie.

De definitieve verklaring van geen bedenkingen wordt samen met de definitieve omgevingsvergunning ter inzage gelegd. Er kan geen beroep tegen de verklaring van geen bedenkingen als zodanig worden ingesteld. Belanghebbenden kunnen wel beroep instellen tegen de omgevingsvergunning waarvoor de verklaring van geen bedenkingen is verleend. In deze procedure kunnen beroepsgronden mede betrekking hebben op de verklaring van geen bedenkingen.



Bijlage 5 a: Ruimtelijke onderbouwing

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding en doel	2
1.2	Plangebied.....	3
1.3	Vigerende planologisch regime	3
1.4	Procedure.....	4
1.5	Woonbootbewoners.....	5
1.6	Leeswijzer.....	5
2	Planomschrijving.....	6
2.1	Bestaande situatie	6
2.2	Toekomstige situatie.....	8
2.3	Landschappelijke inpassing	9
3	Beleidskader	10
3.1	Nationaal beleid	10
3.2	Provinciaal beleid.....	12
3.3	Gemeentelijk beleid.....	16
4	Omgevingsaspecten	18
4.1	Milieuzonering.....	18
4.2	Ecologie.....	19
4.3	Geluidshinder	20
4.4	Slagschaduw.....	21
4.5	Luchtkwaliteit	22
4.6	Radarverstoring en vliegveiligheid	25
4.7	Externe veiligheid	31
4.8	Cultuurhistorie en archeologie	33
4.9	Bodemkwaliteit	35
4.10	Waterhuishouding	35
4.11	Milieueffectrapportage	38
5	Uitvoerbaarheid.....	39
5.1	Economische uitvoerbaarheid	39
5.2	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	39
6	Conclusie.....	41
6.1	Bevindingen ruimtelijke onderbouwing	41
6.2	Provinciale eisen.....	41

Bijlagen

Bijlage 1: Topografische kaart – situatie voor en na bouw windpark

Bijlage 2: Planschade onderzoek

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Bij Eneco geloven in duurzame energie voor iedereen. Energie die je in je eigen omgeving opwekt, gebruikt, verkoopt of deelt met anderen. We hebben maar één aarde en die mogen we niet méér belasten dan strikt noodzakelijk. Windpark IJmond ondersteunt deze missie. Om de opwarming van de aarde tegen te gaan, dient de CO₂-uitstoot terug gebracht te worden. Het Rijk moet in 2020 voor 6.000 megawatt (MW) aan opgesteld windvermogen op land hebben gerealiseerd (Energierapport 2011, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, 10 juni 2011). Dit is inclusief bestaande windturbines. Begin 2016 stond in Nederland voor ongeveer 3.380 MW aan windvermogen opgesteld op het land. Voor de komende jaren ligt er dus nog een behoorlijke opgave.

De landelijke opgave is verdeeld onder de twaalf provincies. De provincie Noord-Holland is verantwoordelijk voor de realisatie van 685,5 MW in 2020. Op dit moment is er nog tussen de ca. 77,5 MW nodig om aan de rijksopgave te kunnen voldoen. De provincie stelt initiatiefnemers in de gelegenheid om tot 15 mei 2016 een aanvraag te doen voor een omgevingsvergunning. Na 15 mei 2016 beoordeelt de provincie de ontvangen aanvragen en selecteert kansrijke projecten, op basis van de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV), om zo te voldoen aan de resterende opgave. Besloten is om alle zes de initiatieven die voldoen aan de PRV in behandeling te nemen.

In Noord-Holland draagt Eneco en haar partner Windpark IJmond bij aan deze doelstelling met windpark Spuisluis. Dit initiatief is ooit ontstaan op verzoek van de gemeente Velsen, die grote duurzaamheidsambities heeft. De belangrijkste argumenten om windpark Spuisluis te ontwikkelen zijn: (i) de locatie rondom het Spuigemaal ligt in een door de provincie aangewezen herstructureringsgebied, waar de ontwikkeling van windturbines is toegestaan, (ii) de windomstandigheden voor het opwekken van windenergie voor windpark Spuisluis zijn gunstig, (iii) het initiatief is in nauw overleg met de werkgroep van omwonenden en de gemeente Velsen ontwikkeld en (iv) het initiatief van Windpark IJmond is ontstaan na een verzoek van de gemeente Velsen om de mogelijkheden voor windenergie te onderzoeken.

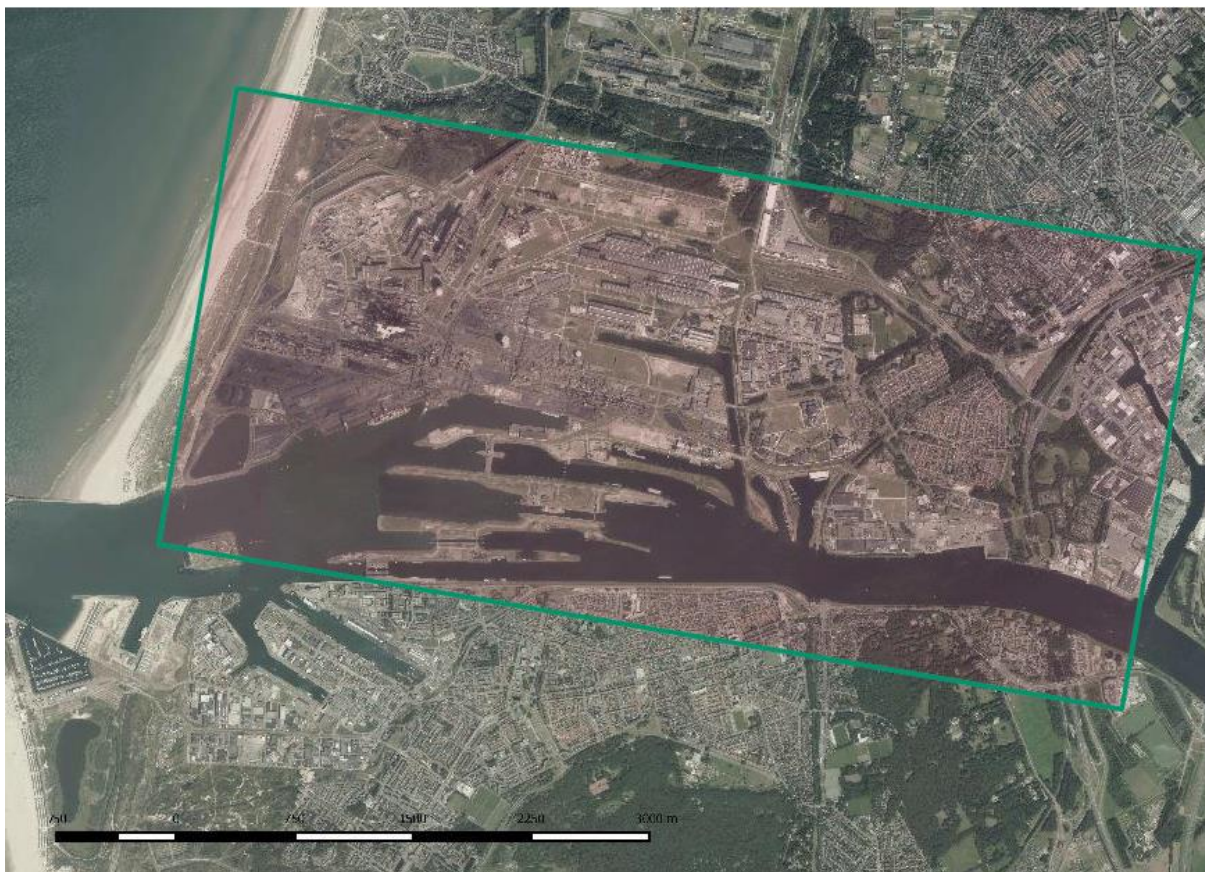
Het toekomstige windpark Spuisluis bestaat uit 6 windturbines. Het toe te passen type windturbine staat nog niet vast. De onderzoeken hebben zicht gericht op drie typen windturbines, zoals in de onderstaande tabel weergegeven. Op basis van deze turbines zal het totale vermogen van het windpark tussen de 18 en 20,7 MW liggen.

Windturbine		Nordex N117	Senvion MM114	Vestas V117
Eigenschap	Eenheid			
Nominaal Vermogen	[kW]	3000	3200	3450
IEC klasse	[-]	II	II	II
Rotor diameter	[m]	117	114	117
Hoogte rotorhub	[m]	120	119	117
Tiphoogte	[m]	178,5	176	175
Nominaal toerental	[rpm]	12.6	12.06	13.2

Tabel 1: Overzicht voorbeeld windturbines windpark Spuisluis

1.2 Plangebied

Windpark Spuisluis is gelegen op de landtong bij het Spuigemaal (5 turbines) en op de Velserkom (1 turbine). In de lijnopstelling wordt de infrastructuur van het Noordzeekanaal gevolgd. De weergave van het windpark in het landschap is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: kaart plangebied windpark Spuisluis

Het plangebied bevindt zich in de gemeente Velsen en wordt omgeven door een aantal woonkernen. Aan de zuidzijde, voorbij de sluisen van IJmuiden, liggen de woonkernen IJmuiden West, IJmuiden Noord en Velsen Zuid. Aan de oostzijde liggen de woonkern van Velsen Noord. Aan de noordzijde ligt het industrieterrein met Tata Steel en ENCI als grote spelers. De grond waarop de windturbines zijn gepland is in eigendom van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) en wordt beheerd door Rijkswaterstaat (RWS).

1.3 Vigerende planologisch regime

De volgende bestemmingsplannen zijn vigerend voor het plangebied:

- Bestemmingsplan 'Zeezicht' (vastgesteld op 26 maart 2015);
- Bestemmingsplan 'Bedrijventerrein Velsen-Noord' (vastgesteld op 13 november 2008, onherroepelijk op 7 juli 2009).

Oorspronkelijk stond in het bestemmingsplan 'Zeezicht' ruimte opgenomen voor de komst van een windpark. Aangezien de provincie Noord-Holland de regie ging voeren op dit dossier, heeft de gemeente Velsen dit onderdeel uit hun bestemmingsplan gehaald. Daardoor bieden beide bestemmingsplannen vandaag de dag geen ruimte om een windpark te bouwen. Om de ontwikkeling van het windpark Spuisluis mogelijk te maken is daarom een omgevingsvergunning aangevraagd voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening conform artikel 2.12, eerste lid, sub a, onder 3 van de Wabo. Hiervoor geldt de uitgebreide procedure, zoals beschreven in § 3.3 van de Wabo. Ten behoeve van deze procedure is een ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk; dit document voorziet hierin.

1.4 Procedure

Het windpark Spuisluis kan niet binnen de regels van de geldende bestemmingsplannen worden gerealiseerd. Dat betekent dat een procedure nodig is om de windturbines ruimtelijk in te passen. Deze procedure kan bestaan uit de wijziging van de bestemmingsplannen of uit de verlening van een omgevingsvergunning voor planologisch strijdig gebruik. Voor windpark Spuisluis is – in afstemming met de betrokken bestuursorganen – gekozen voor de procedure van een omgevingsvergunning voor planologisch strijdig gebruik. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en het Besluit omgevingsrecht (Bor) regelen de procedure, de samenhang met andere toestemmingen en het bevoegd gezag. De Ministeriele regeling omgevingsrecht (Mor) beschrijft de indieningsvereisten voor de aanvraag.

Uit de Wabo volgt dat de procedure voor een omgevingsvergunning die (onder andere) bestaat uit het onderdeel 'planologisch strijdig gebruik', moet worden voorbereid met de uitgebreide voorbereidingsprocedure. Een kenmerkende stap van deze procedure is dat het ontwerp besluit gedurende zes weken ter inzage wordt gelegd en dat gedurende deze termijn een ieder in de gelegenheid wordt gesteld om zienswijzen naar voren te brengen.

Over de samenhang met andere procedures en toestemmingen wordt opgemerkt dat voor de realisatie van windpark Spuisluis ook andere deeltoestemmingen van de Wabo moeten worden aangevraagd. Zo is eveneens een omgevingsvergunning nodig voor de onderdelen 'milieu' (in dit geval een omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM)) en 'bouwen'. Conform het uitgangspunt van de Wabo zal voor deze onderdelen één omgevingsvergunning worden aangevraagd, waarbij voor een gecombineerde aanpak wordt gekozen. Dit betekent dat gelijktijdig een beschikking wordt gevraagd voor 'planologisch strijdig gebruik', 'milieu/OBM' en 'bouwen'.

Na indiening van de omgevingsvergunningsaanvraag maakt de provincie Noord-Holland een duidelijk overzicht van alle voorstellen voor mogelijke nieuwe windparken in Noord-Holland. In het najaar van 2016 zal de Provincie aangeven welke ingediende projecten zijn aangemerkt om door te gaan naar de volgende fase in het vergunningstraject.

Mocht de uitkomst van al deze procedures positief zijn voor windpark Spuisluis, dan wordt subsidie aangevraagd. Zodra deze is toegekend wordt de aanbesteding gestart. Na de keuze voor de leveranciers wordt de investeringsbeslissing genomen en zal de financiering worden vormgegeven. Deze fases nemen alle geruime tijd in beslag. Naar verwachting kan op zijn vroegst najaar 2019 begonnen worden met de voorbereiding van de bouw. Het windpark Spuisluis kan dan in de tweede helft van 2020 operationeel zijn. Deze planning is tevens afgestemd op het project Nieuwe Zeesluis.

1.5 Woonbootbewoners

In deze bijlage Ruimtelijke Onderbouwing worden de aanwezige woonboten niet meegenomen. De reden hiervoor is dat de woonboten in het Binnenspuikanaal en aan de 3^{de} Rijksbinnenhaven niet worden beschouwd als gevoelige objecten, aangezien zij daar niet-bestemd liggen. In bijlage 8 van de aanvraag omgevingsvergunning wordt hier aandacht aan gegeven.

Sinds het indienen van deze bijlage in mei 2016 zijn er ontwikkelingen op dit vlak. De provincie Noord-Holland heeft het initiatief genomen om een overleg op te starten met de gemeente Velsen en RWS. In het overleg wordt vanuit een milieubrede dialoog gekeken naar de aanwezigheid van de woonboten. Niet enkel het windpark, maar ook de industrie om de woonboten en de activiteiten van RWS hebben invloed op het woon- en leefklimaat van de woonbootbewoners. Het is de verwachting dat rond december 2016 meer bekend is over dit overleg. De woonbestemming voor de woonbootbewoners is momenteel niet opgenomen in beide bestemmingsplannen. Voor de gemeente Velsen is het belangrijk dat voor het verlopen van het bestemmingsplan de praktijk strookt met het bestemmingsplan. Concreet betekent dit dat voor 2019 en 2025 geregeld moet zijn. Het niet handhaven zou leiden tot een legale status van de woonboten, waarna de gemeente Velsen moet borgen dat het woon- en leefklimaat voldoet aan de normen. Dit zou grote nadelige gevolgen hebben op de bedrijfsactiviteiten van de omliggende industrie. Om die reden verwachten initiatiefnemers dat het enige reële scenario is dat de woonbootbewoners, hopelijk in goed overleg en met wederzijdse instemming, weg zullen gaan uit het plangebied van windpark Spuisluis. Mocht dit om wat voor een reden niet (op tijd) lukken, zullen we de woonbootbewoners behandelen als 'normale' burens die binnen de 500 meter afstand van een windturbine wonen en met hen maatregelen treffen om de effecten van de windturbines te minimaliseren. Zij zullen dan een startbedrag ontvangen om hun woningen aan te laten passen aan het windpark en daarnaast een jaarlijkse vergoeding krijgen welke wordt besteed aan het verbeteren van hun woon- en leefklimaat.

1.6 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 een beknopte omschrijving van de huidige situatie en de toekomstige situatie. Daarna komen in hoofdstuk 3 de relevante beleidskaders op rijks-, provinciaal- en gemeentelijk niveau aan bod. Hoofdstuk 4 gaat in op de relevante milieu- en omgevingsaspecten zoals ecologie, geluidshinder en luchtkwaliteit. Hoofdstuk 5 beschouwt de economisch en maatschappelijke uitvoerbaarheid. In hoofdstuk 6 wordt ten slotte geconcludeerd of afwijken van het bestemmingsplan aanvaardbaar is en is aangegeven hoe aan de provinciale vereisten wordt voldaan.

De oorspronkelijke versie van deze ruimtelijke onderbouwing is ingediend als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning via het OLO. Op verzoek van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied clusteren we de ruimtelijke informatie in deze vergunningsaanvraag op tot één ruimtelijke onderbouwing, hierbij geïnspireerd door de ruimtelijke onderbouwing die Royal HaskoningDHV voor de windinitiatieven van Tata Steel heeft geschreven.

2 Planomschrijving

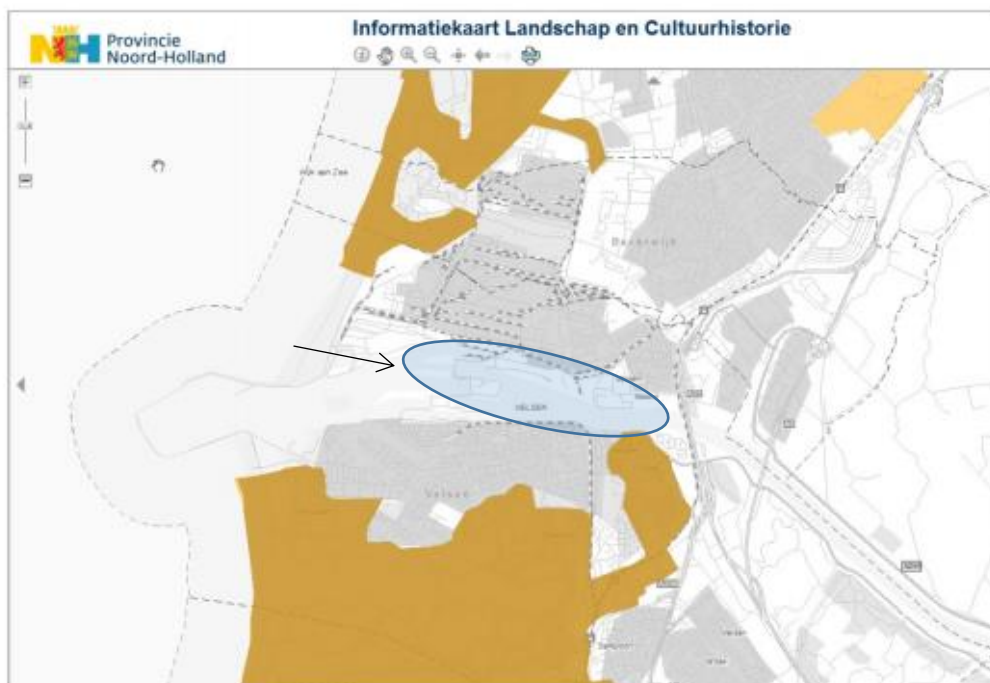
2.1 Bestaande situatie

Recent is er door Royal HaskoningDHV onderzoek gedaan naar de Spuisluis in het kader van de komst van de nieuwe zeesluis. Onderstaande is grotendeels overgenomen uit hun Deelrapport Landschap en Cultuurhistorie¹. Landschap is onder te verdelen in drie onderdelen:

- aardkundige waarden (onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied: geologie, geomorfologie, hydrologie en bodemkunde);
- ruimtelijke opbouw, patronen en structuren (bv rechtlijnigheid/geometrische vormen/organische vormen, loop van (water)wegen/routes: meanderen, recht, bebouwingspatronen: linten, blokken, groepen enz);
- belevingswaarden (ervaringen van gebruikers: bv weidsheid/geslotenheid, grootschaligheid/kleinschaligheid, openheid/dichtheid, herkenbaarheid van het landschapstype en de identiteit enz).

Ad a) Aardkundige waarden

De Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie (ILC) geeft aan dat er geen aardkundige waarden in het studiegebied van het sluizencomplex voorkomen. Ook in de directe omgeving en de aangrenzende gebieden (de randen van het sluizencomplex) zijn geen aardkundige waarden te vinden (zie figuur 4).



Figuur 2: aardkundige waarden (oranje = aardkundig monument (noordwesten en zuiden), geel (noord-oost) = aardkundig waardevol gebied) in de omgeving van het projectgebied

¹ [file:///enc-cap-vdm-01/6017225/Documents/NL.IMRO.9927.IPzeetoegnijmond14-OW01 Bijlagen bij toelichting Bijlage 12 MER deelrapport landschap en cultuurhistorie.pdf](file:///enc-cap-vdm-01/6017225/Documents/NL.IMRO.9927.IPzeetoegnijmond14-OW01%20Bijlagen%20bij%20toelichting%20Bijlage%2012%20MER%20deelrapport%20landschap%20en%20cultuurhistorie.pdf)

Op de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) en op de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie (ILC) zijn geen (wettelijk beschermde) historisch geografische waarden aangegeven voor het studiegebied. Het gehele sluizencomplex is aangewezen als waterstaatkundig- militair- industrieel complex en er zijn binnen het studiegebied diverse gemeentelijke monumenten te vinden.

Ad b) Ruimtelijke opbouw, patronen en structuren

Het sluizencomplex heeft landschappelijk gezien een ligging die uniek is. Het sluizencomplex is het enige gegraven zeesluizencomplex in Nederland en is een doorsnijding van de duinen. Door de verbreding van het Noordzeekanaal en door de aanleg van nieuwe havens en sluizen is de doorsnijding in de loop der jaren verbreed tot een uitgestrekte vlakte, de zogenaamde plaat. De sluiseilanden zijn niet meer als onderdeel van het duinlandschap herkenbaar en de doorsnijding is nauwelijks meer zichtbaar. Wat nu te zien is, is de openheid van de plaat in contrast met de randen van het industrieterrein ten noorden en met de bebouwing van IJmuiden ten zuiden van het projectgebied. De randen zijn hoger, herbergen andere functies en zijn qua ruimtelijke opbouw kleinschaliger en minder uitgestrekt. De herkenbaarheid van het complex als geheel (tussen de contrasterende randen) is een kwaliteit van het gebied. De vormgeving en ordening van de elementen binnen het complex is praktisch en doelmatig. De landtongen zijn de eilanden waarbinnen de sluizen zijn gelegen. De landtongen bepalen de ruimtelijke opbouw en structuur van het gehele sluizencomplex. Op de landtongen zijn allerlei sluisgerelateerde functies geherbergd. Over het gehele complex ligt een weg die de kernen IJmuiden en Velsen Noord van de gemeente Velsen met elkaar verbindt. De weg zigzagt over de sluizen heen. De weg is een eigen weg van Rijkswaterstaat, die publiek toegankelijk is. Op het deel ten noorden van de Noordersluis ligt een in twee richtingen bereden vrijliggend fietspad.

Het gehele sluizencomplex is aangewezen als waterstaatkundig- militair- industrieel complex met historisch en stedenbouwkundige structuur van hoge waarde (niet beschermd). Het gehele complex heeft hoge waarde vanwege de samenhang in waterstaatkundige; stedenbouwkundige, industriële en militaire structuren in en rond de monding van het Noordzeekanaal uit de periode 1850-1965.

Het complex van de voormalige Koninklijke Hoogovens, thans Tata Steel, is van belang als dynamische industriële structuur nabij de monding van het Noordzeekanaal. Het Tata Steel terrein is een beeldbepalend element in het duinlandschap van Midden Kennemerland. Van oorsprong kent dit gebied een kenmerkende opbouw van primaire duinen, binnenduingebied, duinbossen met landgoederen naar open polderlandschap. Tussen de primaire duinen en het duinbos is het bedrijventerrein ontstaan. Het bedrijventerrein wordt voor het grootste gedeelte gebruikt door de staal- producerende inrichting Tata Steel IJmuiden BV. Daarnaast is een aantal kleinere toeleverende bedrijven actief op het terrein.

Aan de westzijde van het terrein, net buiten de terreingrenzen langs de Reyndersweg, staan 3 bestaande turbines. De ontwikkeling van deze turbines was een samenwerking tussen NUON/Vattenfall en Windgroep Holland. De bestaande turbines hebben een masthoogte van 80 m en een tiphoogte van 125 m.

Ad c) Belevingswaarden

De Spuisluis wordt met name beleefd door reizigers die het Noordzeekanaal oversteken en door bewoners van IJmuiden die over het Noordzeekanaal uitkijken. De industriële omgeving kort achter de Spuisluis is dominant in het uitzicht. Er zijn meerdere grootschalige fabrieken, loodsen en schoorstenen te zien. Figuur 4 geeft een indruk van het uitzicht op de locatie vanaf het zuiden gezien.



Figuur 3: uitzicht op Spuisluis vanaf Kanaaldijk, IJmuiden

2.2 Toekomstige situatie

Het windpark Spuisluis beoogt 6 nieuwe turbines te plaatsen op het terrein nabij het Spuigemaal. De mogelijke turbinelocaties zijn gebaseerd op een afweging van verschillende criteria, waaronder het Provinciaal beleid, veiligheidsnormen, milieueisen en de omgevingsbelangen van RWS, bedrijven en omwonenden.



Figuur 4: layout windpark Spuisluis inclusief coördinaten

De voorgenomen realisatie van het windpark vindt plaats onder de regeling 'Herstructurering wind op land' van de Provincie Noord-Holland. Deze regeling vereist onder meer dat windturbines worden opgesteld in een rij van minimaal 6 windturbines.

2.3 Landschappelijke inpassing

Ten behoeve van de ontwikkeling van windpark Spuisluis is een landschappelijke onderbouwing opgesteld. In dit rapport wordt de landschappelijke inpassing van windpark Spuisluis beschreven en getoetst aan het beleid van de Provincie Noord-Holland. Ook zijn verschillende visualisaties van het toekomstige windpark in het rapport opgenomen. Voor een beschrijving van de landschappelijke effecten wordt dan ook integraal verwezen naar dit rapport. De visualisaties zijn opgenomen in bijlage 7 b bij de aanvraag omgevingsvergunning.

3 Beleidskader

In dit hoofdstuk wordt het ruimtelijk beleidskader geschetst dat van toepassing is op het windpark Spuisluis. Achtereenvolgens komen het ruimtelijk beleid vanuit het Rijk (paragraaf 3.1), de provincie Noord-Holland (paragraaf 3.2) en de gemeente Velsen (paragraaf 3.3) aan bod.

3.1 Nationaal beleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) (vastgesteld 13 maart 2012) is de 'kapstok' voor uitwerkingen van beleid met ruimtelijke consequenties. Met de SVIR stelt het Rijk heldere ambities voor Nederland in 2040, die inspelen op de (inter)nationale ontwikkelingen die de ruimtelijke en mobiliteitsopgaven bepalen richting 2040. Het Rijk zet het ruimtelijk- en mobiliteitsbeleid in voor een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland.

Het Rijk benoemt in de SVIR 13 nationale belangen waarvoor het Rijk verantwoordelijk is. De desbetreffende belangen zijn vertaald in wetgeving of beleidsregels. De ruimtelijke besluitvorming over het Windpark Spuisluis dient met deze belangen en de daaraan verbonden wet-, regelgeving en beleid rekening te houden. Nationaal belang 2 is van toepassing op het windpark Spuisluis, en luidt als volgt: 'ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en de energietransitie'. Het Rijk zet in op een transitie naar een duurzame, hernieuwbare energievoorziening.

Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor windenergieprojecten. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die hiervoor kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, alsmede de gemiddelde windsnelheid. Ook de regio Noordzeekanaalgebied, de regio waarin het plangebied is gelegen, is in de SVIR aangewezen als kansrijk gebied voor windenergie. Binnen de kansrijke gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden worden nader uitgewerkt in de Rijksstructuurvisie Wind op land.

Nationaal Energieakkoord (2013)

De wens om onze energievoorziening te verduurzamen leeft breed in de politiek en samenleving. Dit blijkt onder meer uit de brede steun voor de Tweede Kamermotie Verburg/Samson van 26 april 2011 gericht op de totstandkoming van een 'Nationaal Energietransitie Akkoord'. Het kabinet heeft dit onder meer vertaald in het streven om in internationaal verband in 2050 een volledig duurzame energievoorziening te realiseren.

Tegen deze achtergrond heeft de SER de leiding genomen in de totstandkoming van een Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei door zijn platformfunctie hiervoor aan te bieden en het proces te faciliteren. Dit gebeurde in zijn advies 'Naar een Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei' dat op 16 november 2012 werd vastgesteld. Uiteindelijk is het Nationaal Energieakkoord op 6 september 2013 door alle partijen ondertekend.

Partijen leggen in dit Nationaal Energieakkoord voor duurzame groei de basis voor een breed gedragen, robuust en toekomstbestendig energie- en klimaatbeleid. Rijk en provincies hebben een akkoord gesloten over het realiseren van 6.000 MW operationeel windvermogen in het jaar 2020 in de Structuurvisie Wind op land (het IPO-akkoord). Het eerder gesloten IPO-akkoord, waarin deze prestatieafspraken zijn verbonden aan provinciale ruimtelijke regie, is ambitieus en wordt in het Nationaal Energieakkoord gerespecteerd.

Structuurvisie Wind op Land

Het Rijk en de provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land. De Structuurvisie Windenergie op Land (SWoL) is een uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Vanwege de invloed van windturbineparken op de leefomgeving en het landschap en het belang van een goede afstemming met andere ruimtegebruik(ers), heeft het Rijk de SWoL opgesteld. De structuurvisie is op 28 maart 2014 door het kabinet vastgesteld.

De doelstelling van de SWoL is, om zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines operationeel is. Het Rijk wil grootschalige windturbineparken concentreren in een beperkt aantal windrijke gebieden en in landschappen waar windturbines goed passen. De voorkeur gaat uit naar grote haven- en industriegebieden (windpark Spuisluis ligt naast het terrein van Tata Steel), grootschalige open agrarische productielandschappen, in en langs grote wateren (windpark Spuisluis ligt parallel langs het Noordzeekanaal) en langs wegen en spoorlijnen. De SWoL legt de keuze voor deze gebieden vast.

In de SWoL is de regio rond het Noordzeekanaal opgenomen als gebied voor grootschalige ontwikkeling van windenergie, de situering van het plangebied sluit daarmee aan op het beleid om windturbineparken te situeren op grote haven- en industriegebieden. Daarnaast staat in de SWoL omschreven dat naast de grote windturbineparken ook kleinere initiatieven voor windenergie belangrijk blijven om de nationale doelstelling te halen. Provincies en gemeenten zijn verantwoordelijk voor de ruimtelijke inpassing van deze kleinere initiatieven.

Beleidsregel RWS voor het plaatsen van windturbines

Rijkswaterstaat heeft in 2016 haar beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken aangepast. In artikel 7² staat dat "Plaatsing van windturbines in de kern- of beschermingszone van een waterkering in beheer van het Rijk, wordt slechts toegestaan indien door de initiatiefnemer voldoende kan worden aangetoond dat deze geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkering conform de veiligheidsnorm bij of krachtens de Waterwet.". Voorheen was de plaatsing in de kernzone van de primaire waterkering niet toegestaan. Met Rijkswaterstaat loopt het traject voor de watervergunning. Tot nu toe zijn er uit de studies geen belemmeringen gebleken, waardoor wij verwachten dat het verkrijgen van een watervergunning kansrijk zal zijn.

Luchthavenindelingbesluit

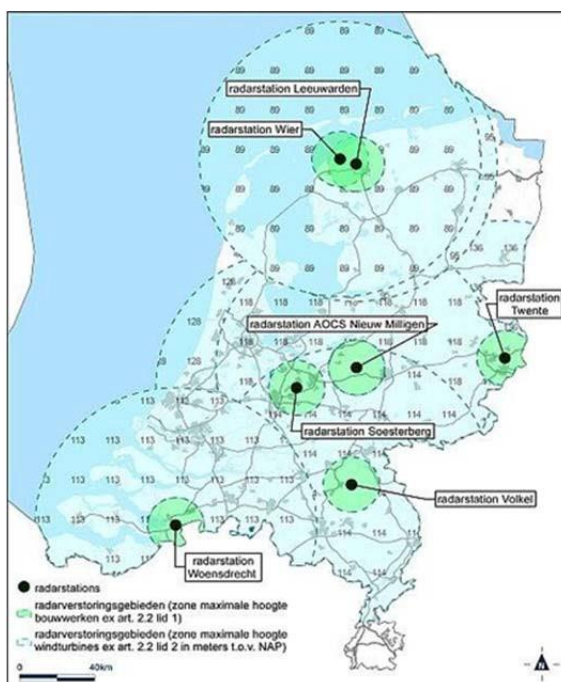
Het rijksbeleid ten aanzien van de toekomstige ontwikkeling van Schiphol is geformuleerd in de Wet Luchtvaart. De Wet Luchtvaart is gericht op het tot stand brengen van een wettelijke grondslag voor het nieuwe regime voor de luchthaven Schiphol. Deze wet vormt de grondslag voor twee

² <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2015-40363.html>

uitvoeringsbesluiten: het Luchthavenverkeersbesluit en het Luchthavenindelingbesluit. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dienen in overeenstemming te zijn met het Luchthavenindelingbesluit. In dit Besluit wordt een beperkingengebied aangegeven. Hierin worden beperkingengebieden ten aanzien van Schiphol weergegeven met betrekking tot externe veiligheid, geluidsbelasting, hoogtebeperkingen en vogelaantrekkende werking. Windpark Spuisluis is gedeeltelijk gelegen in het beperkingengebied. Er is daarom geanalyseerd of de ontwikkeling mogelijk is binnen de regels van het Luchthavenindelingbesluit. De resultaten hiervan zijn weergegeven in paragraaf 4.6.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

Het 'Besluit algemene regels ruimtelijke ordening' (Barro) moet de nationale belangen borgen welke zijn genoemd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, voor zover deze juridische doorwerking vragen. Relevant voor de ontwikkeling van het windpark Spuisluis is het aspect radarverstoring.



Figuur 5: Toetsingsgebieden defensieradar

In het Barro is een regeling opgenomen om onaanvaardbare verstoring van de werking van radarposten voor Defensie-inrichtingen te voorkomen. In het op de Barro gebaseerde Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro) is rondom de radar van Soesterberg een toetsingsgebied aangewezen met een straal van 75 km waarbinnen de mogelijke radarverstoring door windturbines met een tiphoogte van meer dan 128 m + NAP moet worden onderzocht. Dit gebied is weergegeven in figuur 6. De tiphoogte van de windturbines van windpark Spuisluis komen hoger te liggen dan 128 m + NAP. Er is daarom nader onderzocht of de ontwikkeling van het windpark leidt tot aanvaardbare verstoring van de werking van radarposten. De resultaten van dit onderzoek zijn in paragraaf 4.6 weergegeven.

Conclusie nationaal beleid

Met de realisatie van het windpark Spuisluis wordt tegemoet gekomen aan het nationale belang voor transitie naar een duurzame, hernieuwbare energievoorziening. Het plan draagt bij aan de doorgroei van windenergie op land.

3.2 Provinciaal beleid

Structuurvisie Noord-Holland 2040

In de structuurvisie Noord-Holland 2040 beschrijft de provincie hoe ze de veelzijdigheid van Noord-Holland wenst te bewaken en op welke manier ze met ontwikkelingen als globalisering, klimaatverandering en vergrijzing omgaat. De structuurvisie schetst hoe de ruimtelijke structuur van de provincie er in 2040 moet komen uit te zien en geeft op hoofdlijnen aan hoe de provincie met

windenergie om wil gaan. De provincie Noord-Holland heeft haar benadering ten aanzien van windenergie op land nader uitgewerkt in specifiek beleid; dit is hieronder nader uitgewerkt.

Beleidskader Wind op land

De provincie Noord-Holland heeft de taakstelling om een vermogen van 685,5 MW windenergie op land te realiseren in 2020. De provinciale taakstelling komt voort uit het Nationale Energieakkoord. In het provinciale coalitieakkoord 2011-2015 ligt de focus op windenergie op zee. Verder is afgesproken dat geen uitbreiding van het aantal windturbines op land plaatsvindt. Het aantal windturbines wordt niet uitgebreid en de impact van windturbines op de leefomgeving en het open landschap wordt beperkt. Door in te zetten op de herstructurering van solitaire windturbines en verouderde lijnopstellingen kan het opgesteld vermogen in beperkte mate groeien en wordt aan de taakstelling vanuit het Rijk voldaan.

Om aan de taakstelling te voldoen wordt ingezet op vijf aspecten:

- Windpark Wieringermeer waar naar verwachting een vermogen van 350 MW wordt gerealiseerd waarvan ruim 100 MW via herstructurering. Netto groeit het vermogen met circa 250 MW;
- Het handhaven van in totaal circa 330 bestaande windturbines met een gezamenlijk vermogen van circa 343 MW;
- Het aanwijzen van een vermogen van 105,5 MW door de herstructureringsbepalingen van het vierde lid van artikel 32 Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) in werking te stellen;
- Uitvoering van de overgangsregeling (zevende lid van artikel 32 PRV), vergunningaanvragen voor de bouw of het opschalen van windturbines die zijn ingediend voor 11 april 2011;
- De 1 op 1 vervanging van bestaande turbines.

Beleidsregels voor nieuwe windparken

Omdat de provincie het landschap en de leefomgeving van haar inwoners wil beschermen heeft de provincie in het nieuwe windenergie beleid een aantal regels opgesteld voor nieuwe windparken. Dit zijn onder andere:

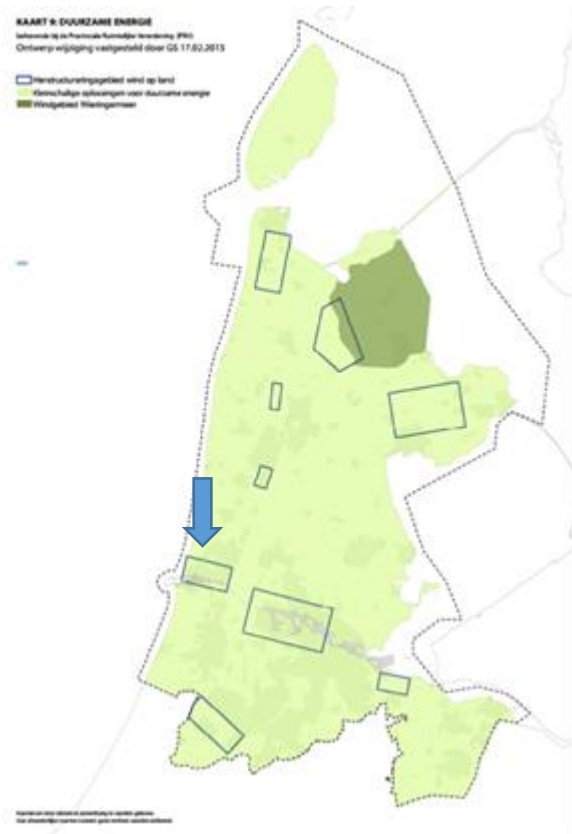
- Een windpark moet gelegen zijn in een herstructureringsgebied.
- Windparken moeten in een lijnopstelling staan van minimaal 6 turbines.
- Er moet minimaal 600 meter afstand zijn tussen een turbine gevoelige bestemmingen zoals woningen, een school of een ziekenhuis.
- Voor elke nieuw te bouwen turbine, worden twee oude turbines verwijderd. Op die manier neemt de totale hoeveelheid windturbines in Noord-Holland af.

De regels zijn opgenomen in de nieuwe Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV), Structuurvisie en Beleidskader Wind op Land. Dit nieuwe beleid is vastgesteld door Provinciale Staten op 14 december 2014 en 2 maart 2015. Het nieuwe beleid is op 15 januari 2016 in werking getreden.

Herstructurering wind op land

Om de herstructurering mogelijk te maken, is in het projectplan 'Herstructurering wind op land' gekozen voor een aanpak langs drie sporen: ruimtelijk, economisch en maatschappelijk.

De provincie geeft de kaders aan en wijst gebieden aan. Het plangebied IJmond waar windpark Spuisluis is in het projectplan aangewezen als herstructureringsgebied voor windenergie op land. In de Beleidsregel Wind op Land 'Uitwerking van de ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied' (8 december 2015) is aangegeven dat van de negen aangewezen herstructureringsgebieden, het gebied in het Noordzeekanaalgebied het meest wenselijk is voor de realisatie van windparken.



Figuur 6: Locaties herstructureringsgebieden, bij pijl is het gebied IJmond

De provinciale taakstelling voor windenergie op land wordt ruimtelijke mogelijk gemaakt door (i) het aanwijzen van gebieden in de Structuurvisie 2040 en (ii) het vaststellen van een maximum vermogen van 685,5 MW in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV). Gedeputeerde Staten zijn op grond van de Elektriciteitswet 1998 bij uitsluiting bevoegd gezag voor de gecoördineerde vergunningverlening van windturbineparken van 5 tot 100 MW. Om aan de taakstelling en gestelde termijn te voldoen kiest de provincie voor het inzetten van de Provinciale Coördinatie-regeling (PCR) en de Omgevingsvergunning.

Economisch spoor

Dit spoor is gericht op de economische uitvoerbaarheid van projecten waarin de ontwikkeling van windparken is gekoppeld aan een herstructureringsopgave. De provincie vervult in dit spoor een stimulerende en faciliterende rol. Enerzijds door partijen met elkaar in contact te brengen en hiervoor bijeenkomsten te organiseren. Anderzijds door het inzetten van een windmakelaar (verkennen, verbinden, ondersteunen en allianties vormen), het beschikbaar stellen van een

rekenmodel voor de herstructurering en door het toetsen van de economische uitvoerbaarheid. De economische uitvoerbaarheid van het windpark Spuisluis is toegelicht in paragraaf 5.1 van deze ruimtelijke onderbouwing.

Maatschappelijk spoor

De provincie streeft naar een zo open en transparant mogelijk proces. Omwonenden en andere belanghebbenden worden actief betrokken bij het planproces door bij de terinzagelegging van planproducten, maar ook tussentijds, regiotafels en informatieavonden te organiseren. Ook betreft de provincie gemeenten actief in het planproces door:

- het organiseren van ambtelijke en bestuurlijke bijeenkomsten op cruciale momenten in het planproces,
- het organiseren van gebiedsateliers naar aanleiding van principeverzoeken. De provincie nodigt de gemeenten waar concrete initiatieven voor windparken zijn uit om te komen met voorstellen over de inrichting van de gebiedsateliers. Voor deze gebiedsateliers worden ook belangenorganisaties uitgenodigd. Een nadere toelichting op de procedure is opgenomen in het beleidskader Wind op land.

De maatschappelijke uitvoerbaarheid van het windpark Spuisluis is toegelicht in paragraaf 5.2 van deze ruimtelijke onderbouwing.

Provinciale Ruimtelijke Verordening

De PRV van de provincie Noord-Holland geeft een beschrijving waaraan bestemmingsplannen, omgevingsvergunningen voor het 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening' en beheersverordeningen moeten voldoen.

Artikel 32 van de PRV geeft een kader voor windenergie in Noord-Holland. Het eerste lid voorziet in een verbod van het opnemen van juridisch-planologische mogelijkheden in een ruimtelijk plan voor het bouwen of opschalen van een of meerdere windturbines en de bijbehorende infrastructurele voorzieningen.

In afwijking van het verbod van het eerste lid van artikel 32, geven het vierde en vijfde lid aan dat het bouwen of opschalen van één of meer windturbines binnen de herstructureringsgebieden onder voorwaarden mogelijk kan worden gemaakt met behulp van een omgevingsvergunning waarbij met toepassing van artikel 2.12, eerste lid, onderdeel a, onder 3, van een bestemmingsplan of beheersverordening wordt afgeweken. Voor de ontwikkeling van het windpark Spuisluis zijn dit vierde en vijfde lid van toepassing. In deze ruimtelijke onderbouwing is gemotiveerd dat aan de gestelde voorwaarden kan worden voldaan.

Conclusie provinciaal beleid

Het beoogde windpark Spuisluis past in het provinciale ruimtelijke beleid voor windenergie. Met het initiatief wordt invulling gegeven aan de provinciale ambitie ten aanzien van herstructurering van wind op land. Zowel de provinciale structuurvisie als de PRV stellen randvoorwaarden voor realisatie van windturbines, waarmee uitvoering wordt gegeven aan het 'nee, tenzij-beginsel'. In deze ruimtelijke onderbouwing is nader onderbouwd dat aan deze voorwaarden wordt voldaan.

3.3 Gemeentelijk beleid

Windpark Spuisluis is geheel in de gemeente Velsen gelegen. De gemeente kent drie relevante beleidstukken voor windenergie.

Structuurvisie Velsen 2015

De Structuurvisie Velsen 2015, vastgesteld door de gemeenteraad op 19 december 2005, heeft als doel een actueel en samenhangend kader te scheppen voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de gemeente tot aan 2015. Het is een ruimtelijke vertaling en een verdere uitwerking van de toekomstvisie 2010. Het doel is een versterking van de ruimtelijke kwaliteit en van de leefkwaliteit.

In de structuurvisie is de opgave aanzien van windenergie benoemd. In de structuurvisie is aangegeven dat ruimte moet komen voor de plaatsing van windturbines. De turbines kunnen vanwege mogelijke overlast niet dicht in de buurt van geluidsgevoelige bestemmingen als woonbebouwing, kantoorbebouwing, natuur- en recreatiegebieden geplaatst worden. Volgens de gemeente Velsen zijn de enige geschikte locaties voor de plaatsing van windturbines bedrijven en industrieterreinen, grote infrastructuurlijnen en grootschalige open landbouwgebieden.

Windturbinebeleidsplan

Naar aanleiding van het "Toetsingsplan windturbines Provincie Noord-Holland, regio uitwerking Noordzeekanaalgebied" heeft de gemeente Velsen een gemeentelijk Windturbinebeleidsplan opgesteld. In het beleidsplan zijn voorwaarden gesteld en gebieden aangewezen voor het plaatsen van windturbines binnen de gemeente Velsen. De doelstelling van het gemeentelijke windturbinebeleidsplan is meerledig. De belangrijkste voor windpark Spuisluis is:

De te plaatsen turbines moeten, op diverse schaalniveaus, een duidelijk herkenbare samenhangende ruimtelijke structuur vertonen. Er wordt hiervoor een ruimtelijk kader geschetst waarbinnen de plaatsing van windturbines mogelijk is. Locaties en minimum en maximum masthoogten worden aangegeven.

De gemeente Velsen kiest ervoor om de windturbines op de noordoever van het Noordzeekanaal te plaatsen. Het kanaal is een belangrijke as in het landschap, die door windturbines verder kan worden geaccentueerd. De herkenbaarheid en ligging van het kanaal in het gebied zal toenemen, ook van ver af. Windturbines passen bij de schaal van dit gebied en de aanwezige bedrijventerreinen.

Uitgangspunt bij de plaatsing van windturbineparken is dat het landschap duidelijker leesbaar en begrijpelijk wordt. Bij het plaatsen van windturbineparken in groepen of lijnen is het niet alleen belangrijk dat de plaats van de turbines aansluiting vindt bij het onderliggende landschap. Ook belangrijk is de verhouding tot het totale landschap en andere windturbineparken in de omgeving. De diverse parken dienen de ruimtelijke structuur te verduidelijken en te versterken. Voorkomen moet worden dat te veel verschillend georiënteerde windturbineparken in elkaars nabijheid de verschijningsvorm en karakteristiek van het landschap aantasten.

Visie op Velsen 2025 (ontwerp)

In deze visie ligt het accent op kennisrijke industrie: doorontwikkelde bestaande industrieën en initiatieven, ontwikkeling van kenniscentra op deze terreinen en ontwikkeling van nieuwe werkgelegenheid op het gebied van duurzame energie en samenwerking met wetenschappelijke instituten. Spin-off is de ontwikkeling van IJmuiden tot een stad met een metropool karakter, aantrekkelijk als dynamische haven en avontuurlijke kustplaats.



De gemeente faciliteert en stimuleert de opwekking van wind- en zonne-energie. Voorwaarde is wel dat deze vormen van energieopwekking niet ten koste gaan van de ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast worden andere mogelijkheden onderzocht, zoals het gebruik van restwarmte, geothermie en de opwekking van getijdenenergie.

Conclusie gemeentelijk beleid

Zowel het gemeentelijk beleid van de gemeente Velsen is gericht op het stimuleren en faciliteren van windturbines. De beoogde locatie van windpark Spuisluis wordt door de gemeente benoemd als kansrijke locatie.

4 Omgevingsaspecten

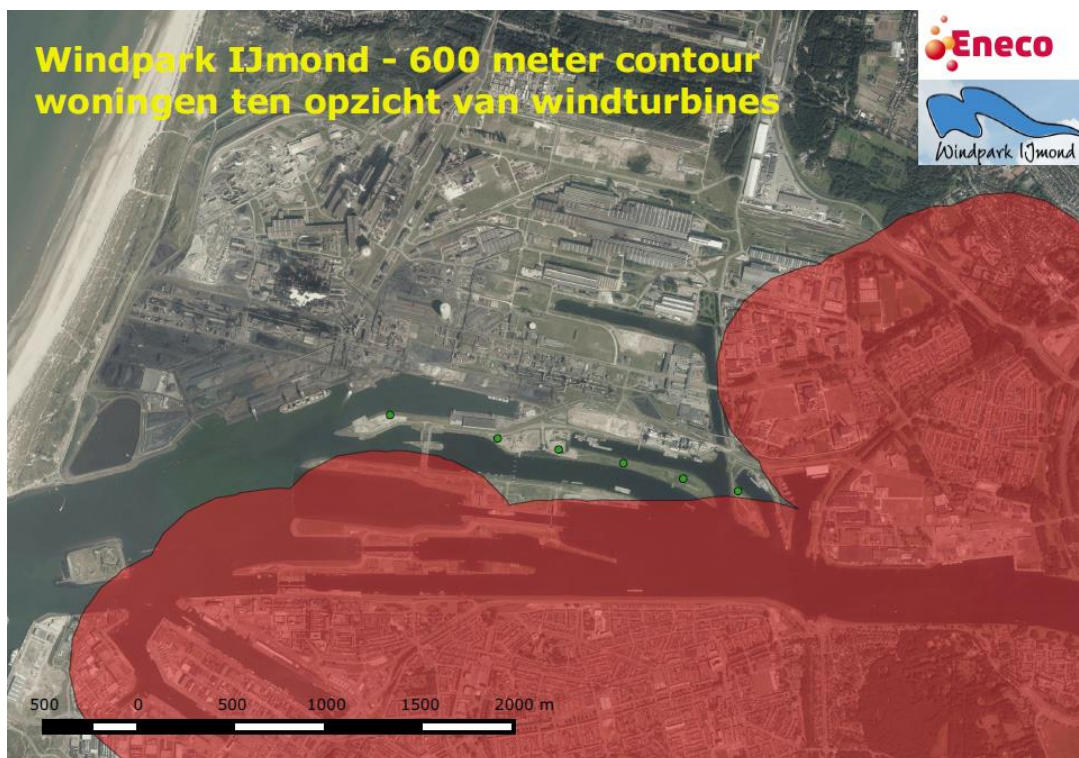
4.1 Milieuzonering

Bedrijven en milieuzonering

Een goede ruimtelijke ordening voorziet in het voorkomen van voorzienbare hinder door milieubelastende activiteiten. Door bij beoogde ontwikkelingen voldoende afstand in acht te nemen tussen milieubelastende activiteiten en gevoelige functies (zoals woningen) wordt hinder voorkomen. In de publicatie 'Bedrijven en milieuzonering' (Vereniging van Nederlandse Gemeenten, maart 2009) worden richtafstanden gegeven voor een breed scala van milieubelastende activiteiten. Uit deze publicatie blijkt dat alleen richtafstanden zijn opgenomen voor windturbines met een rotordiameter van 50 meter of kleiner. Aangezien de rotordiameter voor de windturbines bij windpark Spuisluis tussen de 114 a 117 meter bedraagt, kan hinder niet uitgesloten worden op basis van richtafstanden. Er is daarom aanvullend onderzoek gedaan om aan te tonen dat hinder wordt voorkomen. In de volgende paragrafen is nader ingegaan op de resultaten van dit onderzoek.

Provinciale ruimtelijke verordening

In artikel 32 lid 4 onder g van de Provinciale Ruimtelijke Verordening is als eis gesteld dat windturbines op minimaal 600 meter afstand worden geplaatst van gevoelige bestemmingen. Onder gevoelige bestemmingen wordt verstaan: woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en andere geluidsgevoelige gebouwen zoals bedoeld in artikel 1.2 Besluit geluidhinder of (beperkt) kwetsbare objecten als bedoeld in artikel 1 Besluit externe veiligheid inrichtingen. Uit figuur 7 blijkt dat er voldoende afstand is tot gevoelige objecten.



Figuur 7: kaart plangebied windpark Spuisluis met 600 meter contour van woningen

4.2 Ecologie

Wettelijk kader

Natuurwaarden zijn op verschillende manieren beschermd. De internationale verdragen, zoals de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn, hebben een vertaling gekregen naar Nederlandse wetten. In de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) worden gebieden beschermd vanwege het voorkomen van habitats en leefgebieden van soorten. De Flora- en faunawet (Ffwet) regelt de bescherming van soorten. Beide wetten gaan per 1 januari 2017 (samen met de Boswet) op in de Wet natuurbescherming (Wn).

Onderzoek

Om de (mogelijke) effecten op natuurwaarden door het plaatsen van windturbines rondom het Spuigemaal inzichtelijk te maken is een natuurtoets uitgevoerd. De flora en fauna rapportage is opgenomen in bijlage 5 e bij de aanvraag omgevingsvergunning (augustus definitieve versie toegestuurd). In deze rapportage is uitgegaan van de beschermde status van planten en dieren zoals bepaald in de Nbwet en de Ffwet.

De natuurtoets heeft voor de Nbwet het detailniveau van een uitgebreide voortoets. Hierin is bepaald of er sprake is van mogelijk significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en of er een Nbwet vergunning moet worden aangevraagd. Voor de Ffwet is in beeld gebracht of verbodsbepalingen worden overtreden en of het aannemelijk is dat een eventueel benodigde ontheffing kan worden verkregen.

Resultaten

In het plangebied komen de volgende strikt beschermde soortgroepen voor: vogels en vleermuizen. Effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen of vaste vliegroutes van vleermuizen zijn uitgesloten. In het plangebied is sprake van een zeer lage dichtheid aan vleermuizen. Tijdens acht bezoeken zijn slechts enkele gewone dwergvleermuizen, ruige dwergvleermuizen en een rosse vleermuis waargenomen.

Tijdens de vijf bezoeken aan het plangebied in winter 2015/2016 is geconstateerd dat voornamelijk meeuwen en aalscholvers over de planlocaties van het geplande windpark Spuisluis vliegen. Meeuwen verplaatsen zich voornamelijk vanuit het binnenland richting de kust, terwijl aalscholvers juist het binnenland invliegen. Voornoemde gegevens geven aan dat van meeuwen (zilverbmeeuw, kokmeeuw, stormmeeuw en grote mantelmeeuw) dagelijks grotere aantallen de planlocatie van windpark Spuisluis passeren, (waarschijnlijk) in kleine aantallen op rotorhoogte. Dit betekent dat voor deze soorten mogelijk rekening moet worden gehouden met aanvaringsslachtoffers, temeer omdat meeuwen relatief vaak als slachtoffer worden gevonden in windparken. De meeuwen vlogen voornamelijk op hoogtes in de klasse tussen de 26 en 50 meter hoogte (gemiddeld circa 40 meter), terwijl aalscholvers tussen de 11 en 25 meter of lager vlogen. Er is geen verschil in vliegroutes geconstateerd tussen ochtend- en avondtellingen. Verder zijn er geen groepen watervogels lokaal op het kanaal waargenomen. Ondanks dat de lay-out van windpark Spuisluis gedurende het onderzoek is aangepast (van zeven naar zes turbines), veranderden de resultaten van dit onderzoek niet.

Voor alle 60 soorten, waarvan jaarlijks één of meerdere aanvaringsslachtoffers in windpark Spuisluis worden voorzien, is een effect van deze additionele sterfte op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties uitgesloten. Dit geldt ook wanneer de gunstige staat van instandhouding in een breder perspectief wordt beschouwd, waarbij rekening wordt gehouden met

additionele sterfte veroorzaakt door andere relevante recent vergunde of recent gerealiseerde projecten en/of activiteiten. De flora & fauna ontheffing voor 60 vogelsoorten is reeds aangevraagd separaat van deze aanvraag omgevingsvergunning.

Conclusie

Met betrekking tot het onderwerp natuur kan gesteld worden dat het aanvaardbaar is ten behoeve van het voorgenomen project een omgevingsvergunning te verlenen voor het 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening'.

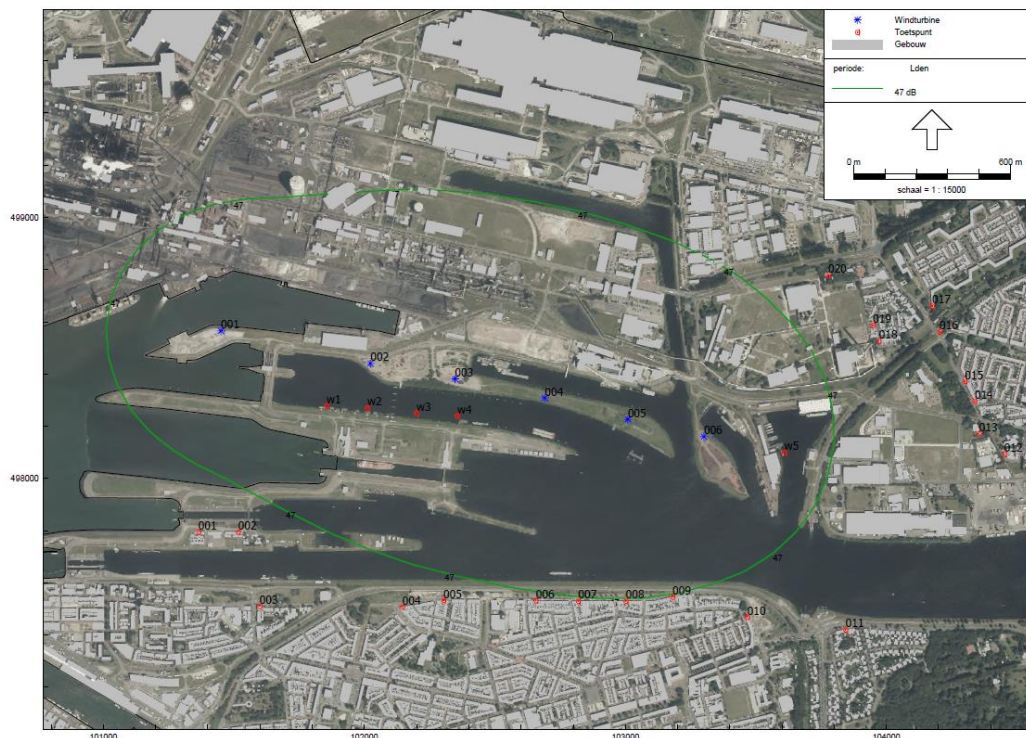
4.3 Geluidshinder

Wettelijk kader

Het is relevant om de geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen, als gevolg van het voornemen, nader te beschouwen. De normering ten aanzien van geluid is vastgelegd in het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer' (Barim, ook wel Activiteitenbesluit genoemd) en de meet- en rekensystematiek in de 'Activiteitenregeling milieubeheer'. In het Activiteitenbesluit is voor geluidgevoelige bestemmingen een norm van 47 dB L_{den} (combinatie dag- avond- en nachtperiode) en 41 dB L_{night} (nachtperiode) opgenomen als toetsingskader voor windturbines.

Onderzoek

In het geluidsonderzoek zijn de drie typen turbines allen doorgerekend. Uit het uitgevoerde geluidonderzoek volgt dat bij alle drie de typen, al dan niet met de inzet van mitigerende maatregelen, wordt voldaan aan de geluidsgrenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. In het onderzoek is tevens gekeken naar de gecumuleerde geluidsniveaus.



Figuur 8: L_{den} 47 dB contour Servion (zonder mitigerende maatregelen)

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.

Resultaten

Ter indicatie zijn de contouren van de normen van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit berekend. Binnen deze contouren liggen geen geluidgevoelige bestemmingen. De ligging van deze contouren kan worden afgeleid uit de notities in bijlage 5 c bij de aanvraag omgevingsvergunning.

Conclusie

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

4.4 Slagschaduw

Wettelijk kader

Windturbines kunnen leiden tot slagschaduw wanneer de zon op de wieken schijnt. Slagschaduw op bijvoorbeeld ramen van woningen kan als hinderlijk worden ervaren. Vooral de wisseling tussen wel en geen schaduw speelt hierin een rol. Artikel 3.12 van de Activiteitenregeling milieubeheer stelt dat ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering windturbines voorzien moeten zijn van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, zoals woonhuizen, scholen en ziekenhuizen. Hierbij wordt uitgegaan van (i) een afstand tussen windturbines en gevoelige objecten van minder dan 12 maal de rotordiameter, gerekend vanaf de ashoogte van de turbine tot de gevel van het gevoelige object, en (ii) gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw.

Onderzoek

Voor het voornemen is onderzocht of de windturbines hinder door slagschaduw kunnen veroorzaken op gevoelige objecten. De resultaten van slagschaduwonderzoek zijn opgenomen in bijlage 5 b bij de aanvraag omgevingsvergunning. Binnen de afstandsmaat uit de Activiteitenregeling milieubeheer zijn de effecten van slagschaduw op gevoelige objecten berekend voor alle drie de typen windturbines. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met het programma WindPRO, waarmee slagschaduwcontouren worden bepaald. Door deze contouren op kaart te projecteren, is bepaald of gevoelige objecten hinder kunnen ondervinden van slagschaduw.

Resultaten

Figuur 9 toont de berekende slagschaduwcontouren. De rode contour geeft de norm uit de Activiteitenregeling milieubeheer aan. Dit is de contour waarbij maximaal 6 uur slagschaduw per jaar ontstaat. Daarbij is uitgegaan van 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten schaduw, wat overeen komt met $17 \cdot 20/60 = 5,67$, afgerond 6 uur per jaar. Op de berekende contour zijn alle combinaties van tijden mogelijk die leiden tot maximaal 6 uur slagschaduw per jaar. Deze contour is een

overschatting, omdat ook gebieden met bijvoorbeeld 34 dagen met 10 minuten schaduw worden meegenomen. Buiten deze contour is er geen kans op overschrijding van de norm. Verder wordt opgemerkt dat in de berekeningen niet is meegenomen dat door schaduwwerking van hoge gebouwen en bomen (een deel van) de slagschaduw wordt weggenomen. Wanneer ramen zich niet aan de zijde van het gebouw bevinden waar slagschaduw plaatsvindt, treedt eveneens geen hinder op.



Figuur 9: Slagschaduw en getoetste objecten

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 en goed buurmanschap kan het bevoegd gezag met de initiatiefnemer en de bedrijven/woonbootbewoners in de omgeving beoordelen in hoeverre aanvullende mitigerende maatregelen noodzakelijk/realistisch zijn om de slagschaduwhinder voor de omgeving verder te beperken.

Werking van een stilstandvoorziening

De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet. Daarnaast worden gegevens over de wind (windkracht en -richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw zal de windturbine uitgeschakeld worden.

4.5 Luchtkwaliteit

Wettelijk kader

Het Nederlandse wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen wordt gevormd door hoofdstuk 5, titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen', van de Wet milieubeheer. Dit wettelijk stelsel wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' ('Wlk') genoemd. Uit de 'Wet luchtkwaliteit' volgt dat een voorgenomen

ontwikkeling vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit inpasbaar is indien in ieder geval aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- 1 Er worden geen grenswaarden voor de luchtkwaliteit overschreden;
- 2 Er treedt geen verslechtering van de luchtkwaliteit op, of er vindt per saldo verbetering van de luchtkwaliteit plaats door mitigerende maatregelen;
- 3 De voorgenomen ontwikkeling draagt niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtverontreiniging. Een project is NIBM als aannemelijk is dat het project een toename van de afzonderlijke concentraties van de componenten NO₂ en PM₁₀ veroorzaakt van maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ en PM₁₀. Dit komt overeen met 1,2 µg/m³;
- 4 De voorgenomen ontwikkeling is onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Onderzoek

Windturbines hebben invloed op de windsnelheid en turbulentie benedenwinds van de windturbine. Omdat de verspreiding van luchtverontreiniging direct gekoppeld is aan de windsnelheid en turbulentie kan het plaatsen van een windturbine in de omgeving van een bron van luchtverontreiniging invloed hebben op de bijdrage aan de luchtkwaliteit vanuit deze bron.

In de gemeente Velsen zijn verhoogde concentraties van fijnstof te vinden. Deze worden voor 20% veroorzaakt door de industrie van Tata Steel. Bewoners waren bezorgd dat door de turbulentie van de windturbines het fijnstof anders verspreid zou worden. Procesparticipatie heeft hier plaatsgevonden met behulp van de werkgroep. In een overleg is deze methode besproken en drie werkgroepleden zijn direct betrokken geweest bij de totstandkoming van de onderzoeksvraag en dit rapport.

Via Tata Steel en de Omgevingsdienst IJmond zijn de emissie gegevens verzameld. De onderzoeksvraag is breder getrokken dan fijnstof, er zijn immers ook andere schadelijke stoffen in de lucht. Deze gegevens zijn geanalyseerd door in het model 10 jaar lang de historische weergegevens te simuleren en de effecten te meten zodra er windmolens worden toegevoegd.

De invloed van windturbines op de luchtkwaliteit is berekend met het verspreidingsmodel Stacks. Het rekenmodel STACKS is een implementatie van het Nieuw Nationaal Model (NNM) en voldoet aan de eisen van de Standaard Rekenmethode 3 zoals beschreven in Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. In deze Standaard Rekenmethode 3 wordt geen rekening gehouden met de invloed van windturbines op de verspreiding. In het rekenmodel STACKS zijn verschillende functies toegevoegd om te beschrijven wat er gebeurt met de stof- en rookpluimen als deze door de windturbine worden in gevangen. Onderscheid is gemaakt tussen de situatie dat de bron van verontreiniging bovenwinds of benedenwinds van de windturbine staat. Rekenmodellen voor luchtkwaliteit zijn altijd benaderingen van de werkelijkheid. De nauwkeurigheid van de berekende bijdrage van bronnen zal naar verwachting binnen een factor twee zijn.

Windturbines halen energie uit het windveld, waardoor de windsnelheid benedenwinds van de turbines lager zal zijn en de turbulentie hoger en dus de menging (verdunning) beter. De invloed van een windturbine op de verspreiding hangt sterk samen met de hoogte van de uitstoot en de afstand tot een bron. Bij hoge bronnen is de invloed groter dan bij bronnen dicht bij de grond. Bij afstanden vanaf ca. 1.500 meter is de invloed van een windturbine op de verspreiding nihil.

Door Erbrink STACKS Consult is de invloed van de windturbines op de luchtkwaliteit berekend door de situatie zonder en met windturbines te berekenen en de resultaten met elkaar te vergelijken. Deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage 5 d bij de aanvraag omgevingsvergunning.

Het blijkt dat in geen der gevallen een grenswaarde voor luchtkwaliteit volgens de wet Milieubeheer wordt overschreden, niet zonder en niet met de windmolens.

De resultaten per onderdeel zijn als volgt:

- De PM10 (fijnstof) concentraties worden voor een groot deel bepaald door de achtergrondniveaus. Dit betekent dat de windmolens in potentie ruwweg 20% van de PM10 niveaus kunnen beïnvloeden; de overige 80% is achtergrond en deze wordt niet beïnvloed.
- Door de windmolens veranderen de PM10 concentraties nauwelijks: nergens is een grotere verandering dan 1% berekend. Het aantal overschrijdingsdagen PM10 neemt evenmin toe.
- NO₂ en NH₃ concentraties worden vrijwel geheel bepaald door de achtergrondniveaus: de bijdrage van Tata Steel is niet zichtbaar. De windmolens hebben geen effect op de NO₂ en NH₃ concentraties.
- De concentraties SO₂ (achtergrond en Tata Steel bijdrage) en CO worden significant beïnvloed door Tata Steel. De bijdrage van Tata Steel is duidelijk zichtbaar in de modelberekeningen, zoals blijkt uit de contourplots. De windmolens verlagen de SO₂ concentraties in de omgeving met ongeveer 1%. De niveaus blijven ver onder de grenswaarden. De concentraties CO worden niet verhoogd door de windmolens.
- De geurconcentraties rond Tata Steel wijzigen door de windmolens niet significant.
- De windmolens hebben geen significant effect op de concentraties kwik, cadmium en lood in de omgeving. De niveaus zijn ver onder de geldende grenswaarden.
- De verspreiding van grof stof zal significant niet toenemen door de komst van windmolens.
- De veranderingen in de PM10 concentraties door plaatsing van windmolens zijn heel gering. Dat komt omdat de pluimen vanaf grondbronnen (de oppervlaktebronnen zoals opslagen van kolen, erts en lage schoorstenen) vrijwel steeds onder de wieken van de windmolens door waaien. De pluimen van hogere schoorstenen kunnen wel door de wieken heen gaan, maar worden dan verdund. Hierdoor zijn de PM10 concentraties lager. De verlaging kan wel oplopen tot 10%. Maar hoge schoorstenen leveren maar een geringe bijdrage aan de grondconcentraties, zodat deze afname wordt gemaskeerd door de pluimen van lage bronnen. Het zijn dus vooral de lage bronnen die de grondconcentraties bepalen.

Uit het onderzoek dat is uitgevoerd, blijkt dat in geen der gevallen een grenswaarde voor luchtkwaliteit volgens de wet Milieubeheer wordt overschreden, niet zonder en niet met de windmolens.

4.6 Radarverstoring en vliegveiligheid

Beleid

Het beleid voor radarverstoring en luchtvaartveiligheid is onderverdeeld in vijf domeinen.

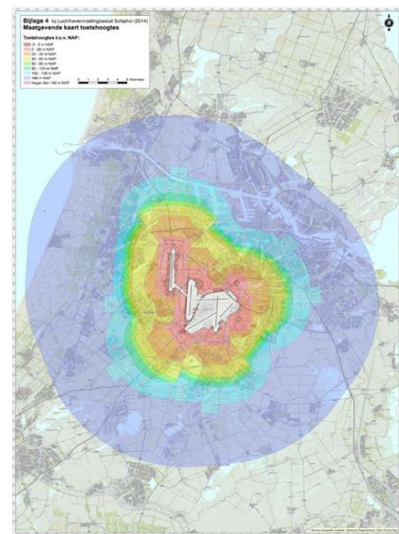
Hinder voor wal- en scheepsradar

Het “Handboek risicozonering windmolens” schrijft diverse beperkingen aan het realiseren van windturbines voor. Langs kanalen, rivieren en havens wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg. Binnen 50 meter uit de rand van de vaarweg wordt plaatsing slechts toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De minimale afstand tot de rand van de vaarweg is altijd ten minste de helft van de rotordiameter.

Luchtvaartradar en vliegveiligheid Schiphol

Het Luchthavenindelingbesluit van Schiphol schrijft regels voor binnen het beperkingengebied (paragraaf 2.2 van het Luchthavenindelingbesluit), waar windpark Spuisluis onder valt. Deze regels gaan onder andere in op de maximale waarden (toetshoogte) van objecten. In subparagraaf 2.2.2 van het Luchthavenindelingbesluit is een verwijzing opgenomen naar een kaart met relevante toetshoogtes (bijlage 4 van het Luchthavenindelingbesluit). Deze kaart toont de relevantie van het Luchthavenindelingbesluit voor windpark Spuisluis.

Figuur 10 bevestigt dat windpark Spuisluis in het toetsgebied met maatgevende toetshoogte 146 meter valt.



Figuur 10: Relevantie van toetshoogtes LIB Schiphol

Radar defensie

Rondom de zeven radarposten van het ministerie van Defensie zijn toetsingsgebieden aangewezen. Plannen voor windturbines zijn toetsingsplichtig indien zij zijn gepland op een afstand van minder dan 75 km van één van de 7 radarposten en indien de tiphoogte van de wieken de opstelhoogte van die radarinstallatie met een bepaalde hoogte overstijgt.

Helihaven IJmuiden

Er zijn vanuit de Helihaven IJmuiden geen officiële voorschriften of andere formele beleidsregels publiekelijk bekendgemaakt die als randvoorwaarden dienen voor de realisatie van windturbines in de nabije omgeving. De initiatiefnemer wil, ondanks het feit dat er geen beleid is, toch zorgvuldig

aandacht besteden aan de lokale luchtverkeersveiligheid voor helikopters. Om die reden wordt nader onderzoek gedaan naar dit aspect, zoals hieronder beschreven is.

Lichtvervuiling

Onder meer op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen bepaalde objecten voorzien te zijn van obstakelmarkering en -lichten.

Minimaal de volgende objecten dienen van deze obstakelmarkering en -lichten voorzien te zijn:

- Objecten met een hoogte van 150 meter of meer;
- Objecten binnen een afstand van 120 meter tot water- en/of snelwegen met een hoogte van 100 meter of meer;
- Objecten in de nabijheid van luchtvaartterreinen;
- Objecten met een hoogte van 100 meter of meer binnen laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart;
- Objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 meter tot een Search And Rescue route.

Onderzoek

Hinder voor wal- en scheepsradar

Voor dit domein is onderzoek nodig, omdat de potentiële locaties van windturbines van windpark Spuisluis niet voldoen aan de voorgeschreven afstand van 50 meter uit de rand van de vaarweg. RWS heeft dit onderzoek nodig om een watervergunning af te kunnen geven. Dit onderzoek is uitgevoerd door TNO en het concept ligt bij RWS ter beoordeling.

Luchtvaartradar en vliegveiligheid Schiphol

De door de Provincie Noord Holland geselecteerde herstructureringsgebieden gelegen rond het Noordzeekanaal en Haarlemmermeer-Midden en -Zuid vallen onder de invloedssfeer van het nieuwe LIB Schiphol. Omdat niet duidelijk was wat de invloed is van het nieuwe LIB is op het plaatsen van windturbines in deze herstructureringsgebieden, heeft TNO een Radarhinderonderzoek Windparken Noordzeekanaal en Omgeving laten uitvoeren. Dit onderzoek is door de provincie aan ons verstrekt en zal daarom niet als bijlage worden opgenomen. Het onderzoek wordt gebruikt om een préadvies in te winnen bij de Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILT), Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) en het Ministerie van Defensie. Om zowel LVNL, ILT en het Ministerie van Defensie een oordeel te kunnen laten vellen, heeft TNO een radarhinderonderzoek uit te voeren om te bepalen wat de mogelijke effecten kunnen zijn op zowel de primaire surveillance radars (PSR) als de monopulse secundaire surveillance radars (MSSR) rond deze nieuwbouwplannen.

Radar Defensie

Bij windturbines met een tiphoogte van meer dan 128 meter +NAP moet vanwege de radar van Defensie een toetsing door TNO worden uitgevoerd. TNO heeft in opdracht van de provincie Noord-Holland een radarhinderonderzoek uitgevoerd om te bepalen wat de mogelijke effecten kunnen zijn op zowel de primaire surveillance radars (PSR) als de monopulse secundaire surveillance radars (MSSR) rond de nieuwbouwplannen van o.a. windpark Spuisluis.

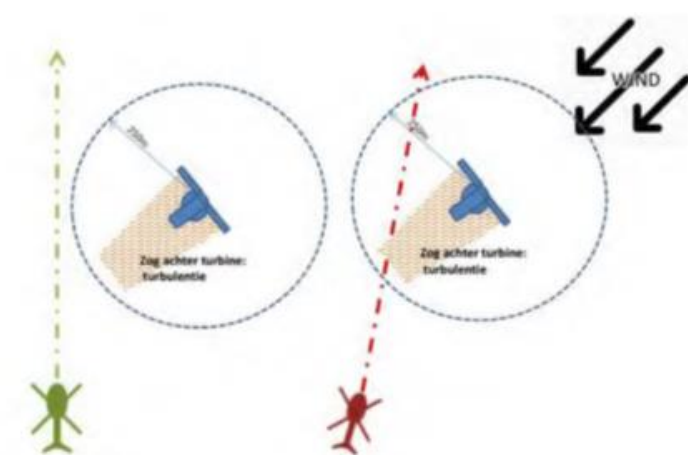
Nabij positie 1 is een helikopter luchthaven aanwezig, zie figuur 11. Het Loodswezen heeft deze in gebruik. Tijdens de gesprekken met de omgeving is ook met hen gesproken. Het Loodswezen heeft zijn piloten gevraagd of zij bezwaar hebben tegen de komst van windpark Spuisluis. De eerste reactie was positief, zij zijn gewend om onder moeilijke omstandigheden te vliegen en zien geen bezwaar. Het Loodswezen is echter verantwoordelijk voor het veilig gebruiken van de helihaven en heeft haar zorg voor met name turbulentie effecten kenbaar gemaakt. Ook voor de piloten was in tweede instantie enige zorg over eventuele negatieve effecten in de turbulentie.

Om meer inzicht in mogelijke radarverstoring en vliegveiligheid bij de Helihaven IJmuiden te verkrijgen, is navraag gedaan bij de luchtverkeersadviseur van de Provincie Noord-Holland. De luchtverkeersadviseur heeft bevestigd dat er geen beleidsregels van toepassing zijn. Vanuit de praktijk zijn er wel diverse vuistregels en beheersmaatregelen te overwegen. Deze zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Risico	Beheersmaatregel	Van toepassing op windpark Spuisluis
Een helikopter vliegt tegen de windturbine aan	Behoud een zekere afstand tot de vliegroutes bij de plaatsing van windturbines en voorzie de windturbines van obstakellichten. Daarnaast heeft de Helihaven obstakelvrije vlakken geïdentificeerd ten westen en oosten van de Helihaven.	De vliegroutes zijn in west-oostelijke richting, het windpark loopt hier parallel aan. Er vliegen nagenoeg geen helikopters richting het terrein van Tata Steel. Het projectgebied is niet conflicterend met de obstakelvrije vlakken. Wel zullen de windturbines worden voorzien van obstakellichten.
Turbulentie veroorzaakt door de windturbine heeft een effect op het luchtverkeer	Nader onderzoek hiervoor is nodig, want veel wetenschappelijk onderzoek is tegenstrijdig. Het heeft de voorkeur om een afstand van 5 x de rotordiameter aan te houden om effecten te voorkomen.	De potentiële locaties voor windturbines op het gebied van Tata Steel bevinden zich binnen de 5 x rotordiameter van de Helihaven. Via een joint fact finding onderzoek wordt samen met het Loodswezen, de helikopterpiloten, de provincie Noord-Holland, de consultants van Adecs en mogelijk ILT bepaald wat een veilige afstand is en indien nodig welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.
Radarverstoring	Niet nodig, want de Helihaven heeft geen radarstation	Nee

Tabel 2: Vuistregels en beheersmaatregelen voor Helihaven IJmuiden

In de zoektocht naar de effecten van een windpark op de helihaven is er recent een MER opgesteld voor Eemshaven³. Deze MER is gedaan om te bepalen waar het beste een helikopter luchthaven

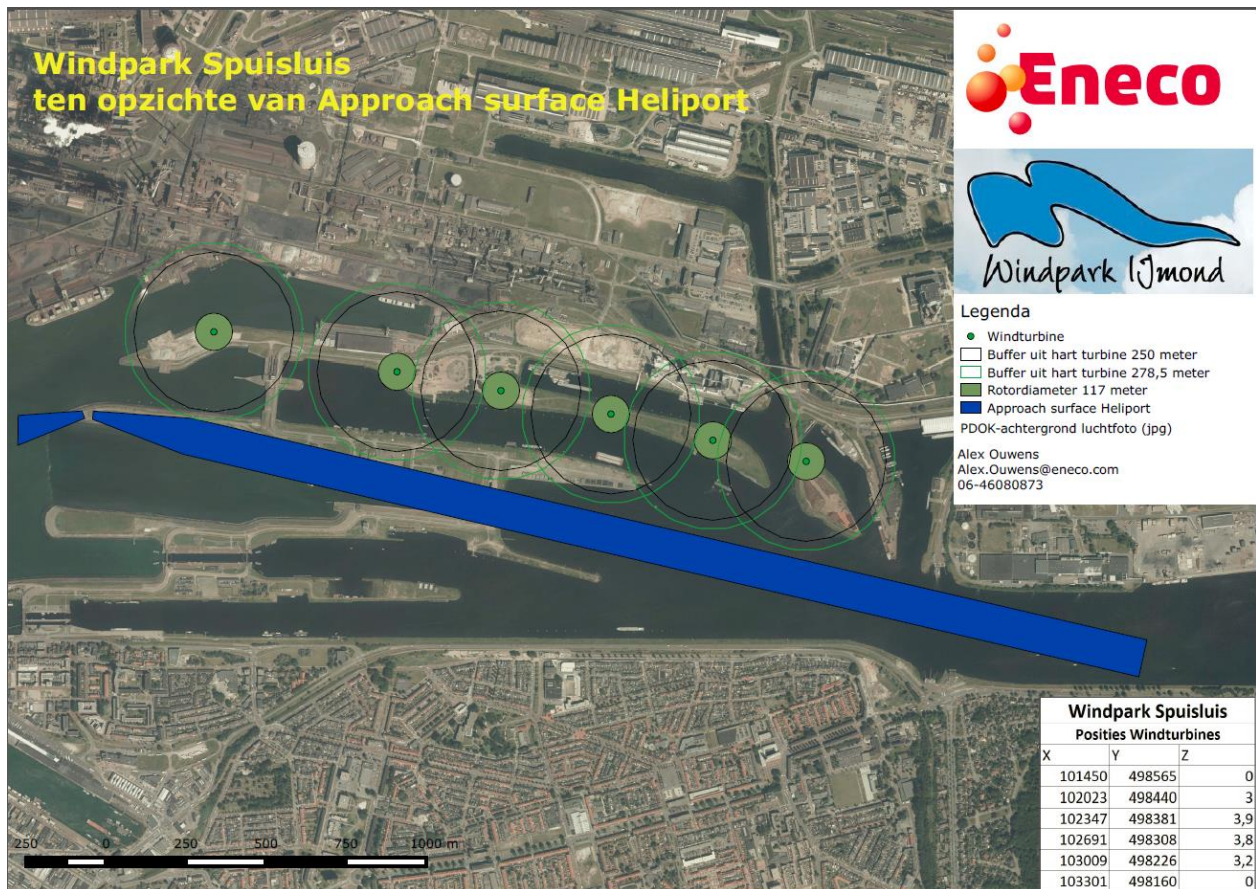


Figuur 11: Visualisatie turbulentie rondom een windturbine

tussen de reeds aanwezige windparken geplaatst kan worden. Op basis van de berekende resultaten van de verwachte windsnelheden achter een windturbine, kan worden geconcludeerd dat de verandering in windsnelheid vooral vlak achter de turbine hoog is. Het effect is minor en acceptabel voor kleine luchtvaart op meer dan 250 meter achter de rotor. Hieruit volgt de aanbeveling om de vliegroutes op minimaal 250 meter afstand van de turbines te houden voor zover ze zich beneden de 150 meter hoogte bevinden (beneden de hoogte van de windturbines). Van belang is dat deze

turbulentie alleen (met de wind mee gezien) achter de windturbine optreedt, wat afhankelijk van de positionering van de helikopter start- en landingsplaats en uitvliegroutes meer of minder vaak zal voorkomen. Aangezien de frequentie van voorkomen naar verwachting verschillend is per locatiealternatief (op basis van windroos en windturbineposities) is dit een factor die, naast de minimale afstand tot de windturbine, van belang is in de beoordeling van de vliegveiligheid van de mogelijke varianten voor de helikopter start- en landingsplaats. Ter vermijding van problemen met de turbulentie ten gevolge van windturbines zijn de obstakelvrije vlakken rond de naderings- en vertrekroutes 250 meter vrij gehouden van de bestaande windturbines. Hieruit volgt de aanbeveling om de vliegroutes op minimaal 250 meter afstand (lateraal/zijdeling) van de turbines te houden. Boven het hoogste punt van de windturbine (tiphoogte) treedt geen turbulentie op. De afstandsbeperking geldt vanaf die hoogte dus niet. Hiervoor wordt een hoogte van 150 meter aangehouden. In Figuur 11 is een en ander gevisualiseerd (niet op schaal). In Figuur 12 staat aangegeven wat de afstand is van het windpark tot de luchthaven en de vliegroute.

³ <http://www.groningen-seaports.com/nl-nl/groningenseaports/onzeomgeving/omwonenden/heliporteemshaven.aspx>



Figuur 12: 250 meter contour om windturbines windpark Spuisluis

Aangezien er bij de Provincie Groningen zienswijzen zijn ontvangen op deze studie, is de input van dit onderzoek niet te gebruiken voor windpark Spuisluis. In overleg met de Provincie Noord-Holland en het Loodswezen hebben we besloten om met Adecs een joint fact finding onderzoek te starten. Alle stakeholders (naast de hierboven genoemde partijen ook de piloten zelf en mogelijk een medewerker van ILT) bij dit onderwerp zullen verkennen wat de effecten zijn qua zogwerking en hoe dit het vliegverkeer van de helikopters beïnvloedt. Indien de effecten de veiligheid in gevaar brengen, zullen er mitigerende afspraken gemaakt worden. Dit onderzoek loopt najaar 2016.

Resultaten

Hinder voor wal- en scheepsradar

Voor dit domein is onderzoek nodig, omdat de potentiële locaties van windturbines van windpark Spuisluis niet voldoen aan de voorgeschreven afstand van 50 meter uit de rand van de vaarweg. Dit onderzoek is uitgevoerd door TNO en het concept ligt bij RWS ter beoordeling.

Luchtvaartradar en vliegveiligheid Schiphol

Op basis van de TNO resultaten kijkt LVNL (CNS/SUR) in eerste instantie naar de plaats en omvang van de verstoring voor de Luchtverkeersleiding. Voor wat betreft de PSR wordt er gekeken naar de locaties waar de detectiekans als gevolg van de windturbines lager wordt dan 90%. Voor wat betreft de MSSR wordt gekeken of de maximale waarde en standaardafwijking van de peilfout (OBE) binnen



de (Eurocontrol) normen valt. Als de verstoring te groot wordt bevonden, beoordeelt LVNL in overleg met operations (de verkeersleiding) of de verstoring acceptabel is op basis van onder andere de locatie van de verstoring en van ondersteunende dekking van andere radars. ILT heeft op een eerdere lijn van windpark Spuisluis positief advies gegeven. Op de huidige lijn (die kleiner is dan de oorspronkelijke lijn) wilden wij het park opnieuw laten toetsen. Dit kan door een verklaring van geen bezwaar (VVGB) bij ILT aan te vragen. Deze VVGB van ILT is onderdeel van de Wabovergunning. Gedupteerde Staten is het bevoegd gezag hiervoor om deze VVGB aan te vragen en maakt dit onderdeel van de vergunningsprocedure.

Radar defensie

Uitgaande van de door Ministerie van Defensie gehanteerde normen voor wat betreft de minimale detectiekans van 90% boven of in de directe omgeving van het bouwplan en een minimaal bereik van de MPR gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen, wordt na realisatie van het bouwplan in het Noordzeekanaal gebied de 90% defensienorm overschreden. Dit gebeurt alleen ter hoogte van de windturbines NDSM1 t/m NDSM4 van windpark Noorder IJplas. De norm voor het minimum bereik wordt echter niet overschreden. De op deze locatie toegepast 3 MW windturbine hebben worst-case afmetingen, een ashoogte van 120 m en een rotordiameter van 132 m. Windpark Spuisluis voldoet aan de norm.

Helihaven IJmuiden

De resultaten van dit onderzoek worden eind 2016 verwacht.

Lichtvervuiling

Volgens beleidsregels uit de burgerluchtvaarwetgeving dienen de windturbines uitgerust te worden met obstakelverlichting, met het oog op de veiligheid van de burgerluchtvaart. Wij zullen hierbij voldoen aan de laatste voorschriften op het moment van bouwen. De verlichting wordt zodanig uitgevoerd dat het schijnsel niet naar de grond is gericht. De obstakelverlichting zal een beperkte uitstraling hebben.

De resultaten uit het onderzoek tonen aan dat naar verwachting geen belemmeringen optreden voor luchtverkeersveiligheid en radarverstoring, gelet op zowel formeel beleid als ingebrachte kennis uit de praktijk. Ten behoeve van de helihaven zal nog aanvullend onderzoek worden uitgevoerd. Voor de watervergunning is het onderzoek naar walradar, scheepvaart en marifoonverkeer van TNO van belang, deze wordt momenteel door RWS beoordeeld. Enige formele eis is dat de windturbines worden voorzien van obstakelverlichting. De uitstraling hiervan zal beperkt zijn en geen onevenredig effect hebben op de omgeving.

4.7 Externe veiligheid

Wettelijk kader

In het kader van externe veiligheid dient, in het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituaties. Windturbines kunnen ook risico's veroorzaken voor de omgeving. De risico's worden veroorzaakt door het falen van de windturbine waarbij delen van windturbines op personen en/of objecten of op andere risicobronnen terecht kunnen komen, zoals een buisleiding, een weg of spoorweg. Om deze risico's te beperken worden eisen gesteld aan de afstand tussen de windturbine en objecten en andere risicobronnen in de omgeving van de windturbine. Voor de situatie bij Tata Steel zijn de eisen ten aanzien van (beperkt)kwetsbare objecten en voor buisleidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd relevant.

Hieronder zijn de gestelde eisen weergegeven.

Risico's voor (beperkt) kwetsbare objecten

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (verder aangeduid met Activiteitenbesluit) stelt de eis dat geen kwetsbare objecten zijn toegestaan binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour (PR-contour). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-5} per jaar PR-contour als grenswaarde.

Buisleidingen

Windturbines in de omgeving van een buisleiding kunnen leiden tot een verhoging van de risico's van de buisleiding. Dit wordt veroorzaakt doordat bij het falen van de windturbines, mogelijk de buisleiding wordt beschadigd waardoor deze ook faalt en gevaarlijke stoffen vrijkomen. In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) worden eisen gesteld aan de ligging van de 10^{-6} per PR-contour van deze buisleiding op kwetsbare objecten in de omgeving. Voor het vaststellen van deze 10^{-6} per jaar PR-contour dient rekening gehouden te worden met de risico's van een windturbine. Het Handboek risicozonering windturbines geeft aan welke afstanden moeten worden aangehouden tussen de buisleiding en de windturbine om ervoor te zorgen dat de risico's van de windturbines geen bijdrage leveren aan de externe veiligheidsrisico's van de buisleiding.

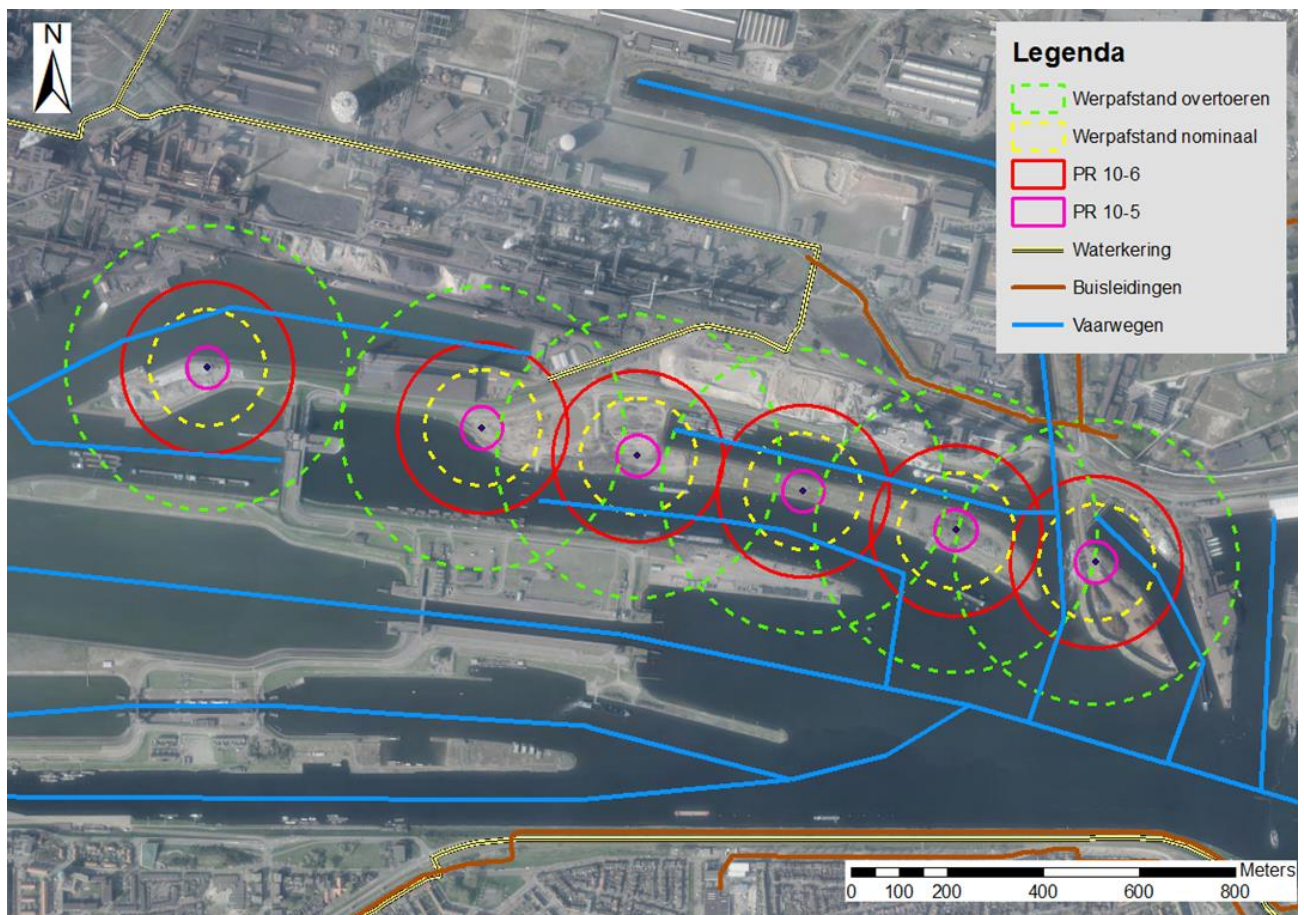
Onderzoek

Om te toetsen of wordt voldaan aan de criteria voor externe veiligheid is geïnventariseerd welke risicobronnen relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid (zie bijlage 5 c bij de aanvraag omgevingsvergunning). Dit heeft geresulteerd in een kwalitatieve risicoanalyse oftewel QRA.

In dit onderzoek zijn de risico's van zes windturbines op de Spuisluis onderzocht. De risico's zijn opgedeeld in directe risico's, waarbij het falen van een windturbine direct tot slachtoffers kan leiden en indirecte risico's waarbij het risico wordt veroorzaakt door een domino effect.

Op basis van de uitkomsten van de QRA toont Figuur 13 per windturbine:

- Contour 10^{-6} per jaar (rode cirkels): binnen deze contour mogen geen kwetsbare objecten staan, zoals huizen, scholen, ziekenhuizen en kantoorgebouwen groter dan 1500 m^2 ;
- Contour 10^{-5} per jaar (paarse cirkels): binnen deze contour mogen geen beperkt kwetsbare objecten staan, zoals verspreid liggende woningen, speeltuinen en bedrijfsgebouwen;
- Werpafstanden bij nominaal toerental;
- Werpafstanden bij overtoerental.



Figuur 13: Risicocontouren van de windturbines

Ijsafwerping

Uit ervaring is bekend dat in Nederland ijsafzetting op de bladen meestal ontstaat tijdens stilstand van de windturbine. Observaties tonen aan dat bij een kleine beweging of doorbuiging van het rotorblad, wat al op kan treden bij lage windsnelheden, het ijs in brokken naar beneden valt en langwerpige platen ijs in een strook onder het rotorvlak terecht kunnen komen. De brokken hebben

een oppervlak kleiner dan het blad zelf en een dikte van enkele millimeters tot een centimeter. Door het 'dwarrelen' van de brokken ijs kunnen deze, afhankelijk van de hoogte van de windturbine in een strook van enkele tientallen meters breed terecht komen. Windturbines worden tegenwoordig standaard voorzien van een stilstandsvoorziening als ijsafzetting optreedt. Eventueel kan de directe omgeving van de mast tijdens ijsvorming afgezet worden. Op het gebied van ijsdetectie hebben wij met de veiligheidsexperts van Eneco Wind een risico analyse gemaakt. Wij zullen minimaal voldoen aan de wet- en regelgeving op dit onderwerp zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit.

Conclusie

Met betrekking tot wegen, vaarwegen en spoor wordt geconcludeerd dat het Individueel Passanten Risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) aan de normwaarden voldoen. Met betrekking tot de inrichtingen (Tata Steel, Nuon, Rijkswaterstaat (propaanreservoir), Gasunie) wordt geconcludeerd dat de trefkansen zo laag zijn dat de betreffende QRA's niet hoeven te worden aangepast en dus aan de normen voldoen. De bovengrondse Gasunie-leiding over het Binnenkanaal heeft een verhoogd risico dat niet op voorhand te verwaarlozen is. **Hiervoor is een aanvullende QRA gemaakt.** De berekeningen wijzen het volgende uit:

De realisatie van Windpark Spuisluis welke is onderzocht, heeft niet tot gevolg dat het plaatsgebonden risico van de gastransportleiding A-538 de grenswaarde van 10-6 per jaar bereikt. Plaatsing van de windturbines heeft niet tot gevolg dat de overschrijdingsfactor van het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt. Met betrekking tot de primaire waterkering en het sluisgemaal zijn de trefkansen op een grove wijze ingeschat. Een nadere uitwerking zal in aanvullend onderzoek voor de waterveiligheidstoets volgen.

Op het gebied van ijsdetectie hebben wij met de veiligheidsexperts van Eneco een risico analyse gemaakt. Wij zullen minimaal voldoen aan de wet- en regelgeving op dit onderwerp zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit.

4.8 Cultuurhistorie en archeologie

Wettelijk kader

Ter implementatie van het Verdrag van Malta is op 1 september 2007 de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) in werking getreden. Deze wet betreft een wijziging van de Monumentenwet. In de Wamz is vastgelegd dat gemeenten in het kader van ruimtelijke ordening ook rekening dienen te houden met het archeologisch erfgoed.

Onderzoek

Het plangebied maakt deel uit van het sluizencomplex van IJmuiden. Dit sluizencomplex vormt de verbinding tussen het Noordzeekanaal, komende vanaf het IJsselmeer bij Amsterdam en de Noordzee. Het complex bestaat uit de Zuidersluis en de Kleine sluis (1876), de Middensluis (1896), de Noordersluis (1929), het gemaal (1975) en de Spuisluizen (1940). In figuur 4 staat de lay out van het windpark. Het windpark is gepland op het Spuisluiseland, een schiereiland ten noorden van het gemaal, langs de Noordersluisweg. Dit schiereiland is tot op heden van west naar oost in gebruik als bedrijventerrein ten behoeve van de scheepvaart, braakliggend terrein in gebruik voor (motor) cross en braakliggende natuur vooral gebruikt voor recreatie. Dit terrein wordt tijdelijk gebruikt door de aannemerscombinatie OpenIJ die werkt aan de bouw van de nieuwe zeesluis. Eén van de windmolens komt te staan langs de 2e Rijksbinnenhaven, op de Velerskom. Dit terrein is in gebruik als open opslagterrein voor het bedrijf Tata Steel Logistics and Shipping B.V.

Uit de bouwplannen is bekend dat de fundering van de windturbines tot ca. 3 m beneden maaiveld zal reiken. Er is daarom een bureauonderzoek uitgevoerd door T&A Survey en ADC ArcheoProjecten (zie bijlage 4 j bij de aanvraag omgevingsvergunning).

Resultaten

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek kan gesteld worden dat binnen het plangebied een grote kans bestaat op de aanwezigheid van archeologische waarden uit de periode van de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen. Indien aanwezig zullen deze bestaan uit organische lagen en of (restanten van) oude loopoppervlakken in de laag met Duinafzettingen met daarin mogelijk nederzettingssporen of andere aanwijzingen voor menselijke activiteit. De aanwezigheid alsook de diepte van de lagen zijn op basis van een bureauonderzoek niet vast te stellen. Vast staat dat indien aanwezig, de voorgenomen aanleg van het windpark, deze eventueel aanwezige waarden zeker zal vernietigen.

T&A Survey en ADC ArcheoProjecten adviseren de bevoegde overheid, de provincie Noord-Holland, op basis van de verkregen resultaten archeologisch vervolgonderzoek op die delen van het plangebied die ontgraven gaan worden en waar het huidige maaiveld boven 0,8 m +NAP is gelegen. Voorgesteld voor dit vervolgonderzoek uit de volgende stappen te laten bestaan:

- Grondradar onderzoek
- Proefputten (indien nodig)
- Definitieve opgraving (indien nodig)

Doel van het grondradar onderzoek is het in kaart brengen van duinvalleien/kommen en het opsporen van oude bodemlagen. Nadat met behulp van grondradar de bodem in kaart is gebracht, dient op die locaties waar op basis van de resultaten van dit onderzoek rekening moet worden gehouden met de aanwezigheid van oude bodems vervolg onderzoek plaats te vinden. Aanbevolen wordt om dit te doen in de vorm van proefputten. Indien sprake is van behoudenswaardige archeologische waarden wordt vanuit het oogpunt van efficiëntie en kostenbesparing aanbevolen om direct over te gaan op een definitieve opgraving binnen de grenzen van het te verstoren gebied. Doel van een definitieve opgraving betreft het ex-situ behouden van de aanwezige archeologische waarden voor zover deze bedreigd worden door de voorgenomen ontwikkeling. Voor het proefsleuvenonderzoek en de eventueel daarop aansluitende opgraving dient de exacte invulling van de werkzaamheden te worden vastgelegd in een door de bevoegde overheid goed te keuren Programma van Eisen (PvE).

T&A Survey en ADC ArcheoProjecten adviseren de delen van Spuisluiseland en de 2^e Rijksbinnenhavenweg waarvan het huidige maaiveld lager is gelegen dan 0,8 m +NAP met betrekking tot archeologie vrij te geven voor verdere ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen deze terreindelen toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij het bevoegd gezag, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Conclusie

Conform het beleid, bestaande uit de bestemmingsplannen en de leidraad Landschap en Cultuurhistorie, is een verkennend onderzoek uitgevoerd door een erkend archeoloog. Uit het bureauonderzoek is gebleken dat de kans groot is dat er binnen het plangebied archeologische resten in de bodem aanwezig zijn. De kans is echter ook zeer groot dat archeologische vindplaatsen door een dik pakket zand zijn afgedekt of niet erger verstoord kunnen worden dan nu al het geval is.

Op basis van de beschikbare informatie kan geconcludeerd worden dat het mogelijk is om de windturbines zonder negatieve effecten op de archeologie in het projectgebied te plaatsen. Ten tijde van de bouw zullen wel aanvullende activiteiten plaatsvinden, zoals het maken van proefsleuven.

4.9 Bodemkwaliteit

Beleid

In verband met de uitvoerbaarheid van de omgevingsvergunning dient onderzoek verricht te worden naar de (te verwachten) bodemkwaliteit in het plangebied door het raadplegen van beschikbare bodemgegevens. Een nieuwe functie mag pas worden toegekend als is aangetoond dat de bodem geschikt is (of geschikt te maken is) voor de nieuwe of aangepaste functie. Bij bouwactiviteiten is ook in het kader van de omgevingsvergunning onderzoek naar de kwaliteit van de bodem benodigd. Bouw kan pas plaatsvinden als de bodem geschikt is (of geschikt is gemaakt) voor het beoogde doel. Daarom dient bij een nieuwe bouwactiviteit de bodemkwaliteit in beeld te worden gebracht.

Onderzoek

Het effect van windturbines op de bodem- en grondwaterkwaliteit ter plaatse is verwaarloosbaar. Het beoogde doel van de gronden is het gebruik als windturbine. Door het minimale gebruik van de gronden door personen, kan gesteld worden dat een windturbine geen gevoelig doel is. Voor het uitvoeren van de fundatieberekeningen is het nodig om de grond beter in kaart te krijgen. Dit is gedaan met behulp van sonderingen.

Resultaten

Uit interpretatie van het geotechnisch onderzoek (bijlagen 5 i, j en k bij de aanvraag omgevingsvergunning) is een algemeen beeld van de bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie bepaald. Voor tussenliggende locaties is een interpolatie gemaakt met behulp van omliggend grondonderzoek. De bodemopbouw bestaat voornamelijk uit zand en in mindere mate basisveen.

Conclusie

De geconstateerde bodemverontreiniging zal niet worden verergerd door de realisatie van windturbines en is beheersbaar. Er zullen maatregelen getroffen worden voor veilige omstandigheden tijdens de aanlegfase en de gebruiksfase. Op locaties waar bodemverontreiniging aanwezig is, wordt bij ontgravingen gewerkt met de vereiste voorzieningen en maatregelen. Vrijkomende grond wordt conform de graad van verontreiniging afgevoerd en verwerkt.

4.10 Waterhuishouding

Beleid

Het landelijk waterbeleid dat voortvloeit uit de Europese Kaderrichtlijn Water, is uiteengezet in de 4e Nota Waterhuishouding, de nota "Waterbeleid 21e eeuw" en het Nationaal Bestuursakkoord Water. In al deze nota's staat de strategie 'vasthouden, bergen en afvoeren' centraal. Deze strategie is gericht op waterkwantiteit en houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Vervolgens wordt overtollig water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden en daarna pas afgevoerd naar benedenstroomse watersystemen. Een

tweede strategie, die gericht is op waterkwaliteit is de trits 'schoonhouden, scheiden en zuiveren'. Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk wordt schoongehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en ten slotte, wanneer schoonhouden en scheiden niet mogelijk is, komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

Nationaal Waterplan

Op 10 december 2015 hebben de minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 vastgesteld. In het plan zijn de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het nationale ruimtelijke beleid beschreven. Met dit Nationaal Waterplan voldoet Nederland aan de Europese eisen die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KMS). Het Nationaal Waterplan vormt het kader voor de regionale waterplannen en de beheerplannen.

Watertoets

Om waterbeheer en ruimtelijke ordening goed op elkaar af te stemmen is de watertoets ontwikkeld. Door deze (wettelijk verplichte) watertoets moet duidelijkheid worden geboden welke randvoorwaarden gelden voor ruimtelijke en/of stedenbouwkundige aanpassingen ten opzichte van het oppervlakte- en grondwater in het plangebied en omgeving (art. 3.1.6 lid b Bro). Onderdeel van deze watertoets is het inwinnen van advies bij de waterbeheerder van het gebied, in dit geval het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (art. 3.1.1 Bro).

Beleid Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Als leidend beleidsdocument voor de waterhuishouding geldt, het Waterbeheerplan 2016-2021. Het zogenaamde "Waterprogramma". Het omvat alle watertaken van het waterschap: waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterketen. Daarnaast beschikt het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier over een verordening: de Keur voor waterkeringen en wateren. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn. De werkzaamheden in of nabij de watergangen en waterkeringen worden getoetst aan de beleidsregels.

Onderzoek

Waterkwaliteit

Het maaiveldniveau ter plaatse van de projectlocatie varieert tussen circa NAP + 0,1 m en NAP + 5,0 m. Tijdens de bouw van de funderingen zal het beperkt nodig zijn om grondwaterbemaling toe te passen. Voor het inbrengen van de funderingspalen zal eventueel grondwaterbemaling benodigd zijn. Deze grondwaterbemaling zal tijdig worden aangevraagd. Tijdens de bouw van het project zal rekening worden gehouden met de voorschriften, zodat de lokale grondwaterkwaliteit niet wordt aangetast.

Waterveiligheid

Onder het plangebied van windpark Spuisluis loopt de primaire waterkering. Ingrepen in de beschermingszone van deze verholen primaire kering zijn in principe ongewenst en hiervoor moet een procedure voor de aanvraag van een watervergunning bij RWS doorlopen worden.

De primaire waterkering is weergegeven in Figuur 13. De locaties van de turbine 2 valt binnen de beschermingszone, turbine 1 valt daar net buiten. Deltares heeft in twee fases onderzoek gedaan naar de risico's op zettingsvloeiingen door de komst en exploitatie van windturbines. Dit risico lijkt minimaal te zijn, waardoor een belemmering op dit vlak niet verwacht wordt. In het finale onderzoek welke door Royal Haskoning DHV wordt gedaan voor de watervergunning wordt dit uitgebreid onderzocht.



Figuur 13: Primaire waterkering

Waterberging

Als onderdeel van de watertoets moet de impact van de turbines op de waterberging bekeken worden. Als gevolg van de bouw van de windturbines wordt extra verhard oppervlak aan het gebied toegevoegd. Het totale extra verhard oppervlak is echter beperkt in verhouding tot de hoeveelheid onverhard oppervlak in de omgeving van de windturbines. Zodoende wordt met de bouw van de windturbines geen invloed verwacht op de afvoer en berging van hemelwater.

Conclusie

Vanuit waterkwaliteit zijn er geen belemmeringen voor het plaatsen van de windturbines. De beoogde activiteiten, namelijk de aanleg en de gebruiksfase van windpark Spuisluis, zijn niet relevant voor de lokale grondwaterkwaliteit. Het plaatsen van de windturbines heeft daarom geen consequenties voor de drinkwaterwinning.

Vanuit waterveiligheid is er mogelijk een belemmering voor het plaatsen van de turbines. Windturbine 2 valt in de beschermingszone van de primaire waterkering. Met RWS is hier al langdurig overleg over. Voor de aanvraag watervergunning is dit één van de onderzoeken die moet worden aangeleverd. Uit de onderzoeken van Deltares (fase 1 en 2, voor fase 2 zie bijlage 5 g en h bij de aanvraag omgevingsvergunning) die met input van RWS zijn opgesteld lijkt het mogelijk te zijn om windturbines te plaatsen.

Vanuit het aspect waterberging zijn geen belemmeringen voor het plaatsen van de windturbines. Met de bouw van de windturbines wordt geen invloed verwacht op de afvoer en berging van hemelwater.

Onderhavige ruimtelijke onderbouwing ten behoeve van de omgevingsvergunning wordt met het oog op de verplichte watertoets ter toetsing voorgelegd aan het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

4.11 Milieueffectrapportage

Aangezien voor windpark Spuisluis de drempelwaarden (15 MW en/of 10 windturbines) gedeeltelijk worden overschreden vragen wij om een MER beoordeling. In de vergunningsaanvraag wordt stilgestaan bij de mogelijke effecten van het windpark op het milieu en de omgeving (fijnstof, geluid, slagschaduw, ecologie, landschap, externe veiligheid). Tevens is er een vergewisplicht middels de omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM). Deze OBM maakt onderdeel uit van deze aanvraag omgevingsvergunning. Tegelijkertijd met de aanvraag omgevingsvergunning moet hiervoor een melding op grond van het Activiteitenbesluit worden gedaan. De complete MER-aanmeldingsnotitie treft u aan in bijlage 5 f bij de aanvraag omgevingsvergunning.

5 Uitvoerbaarheid

5.1 Economische uitvoerbaarheid

In artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is vastgelegd dat inzicht gegeven moet worden over de uitvoerbaarheid van het plan. De ontwikkelingen die concreet mogelijk gemaakt worden via een omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening, moeten (economisch) uitvoerbaar zijn en gerealiseerd kunnen worden.

Kostenverhaal grondexploitatie

Met de voorliggende omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening wordt afgeweken van de planologische kaders. Deze afwijking zou tot gevolg kunnen hebben dat iemand in de vorm van een inkomensderving of een vermindering van de waarde van een onroerende zaak schade lijdt. In een dergelijk geval zou deze persoon de gemeente kunnen verzoeken om een tegemoetkoming in deze schade (afdeling 6.1 Wet ruimtelijke ordening). In het onderzoek van Langhout en Wiarda (Bijlage 2) is onderzocht wat de planschade zou zijn bij de komst van windpark Spuisluis. Uit het onderzoek bleek dat er geen planschade optreedt. Om eventuele planschade als gevolg van de omgevingsvergunning voor het handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening voor rekening van initiatiefnemer te laten komen, kan hiertoe een planschadeovereenkomst worden afgesloten tussen de provincie en initiatiefnemers.

Financiële uitvoerbaarheid

Voor het oprichten van het windpark is een projectbudget beschikbaar gesteld door de initiatiefnemer. Aan het plan zijn voor de provincie en betrokken gemeenten geen kosten verbonden. Eneco Wind heeft uitgebreide ervaring met het ontwikkelen, bouwen en exploiteren van windparken en acht dit project kansrijk. Het project kan derhalve financieel uitvoerbaar worden geacht.

Saneringsovereenkomst

De Provinciale Ruimtelijke Verordening schrijft voor dat realisatie van nieuwe windturbines niet eerder mogelijk is dan na verwijdering van ten minste twee andere windturbines op het grondgebied van de provincie Noord-Holland. Hiervoor moet een overeenkomst zijn gesloten waaruit blijkt dat daadwerkelijk en tijdig windturbines worden verwijderd. De initiatiefnemer heeft hiervoor een overeenkomst gesloten, de saneringsovereenkomst en participatieovereenkomst zijn eerder gedeeld met Jacco Rodenburg van de provincie Noord-Holland op vrijdag 11 maart 2016, 12:12 uur. De provincie heeft aangegeven dat deze overeenkomst voldoet aan hun eisen. Hieruit blijkt dat tijdige en daadwerkelijke sanering van bestaande windturbines gegarandeerd is.

5.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Als Eneco Wind en Windpark IJmond willen we goede burens zijn. We ontwikkelen, bouwen en beheren windparken in goed contact en overleg met de omgeving. Vanuit deze overtuiging staan een aantal punten centraal:

- We betrekken de omgeving in een zo vroeg mogelijk stadium en gaan met hen in gesprek aan de ontwikkeltafel over hoe we met elkaar omgaan en op welke manier een windpark acceptabel is.

- We laten mensen kennis maken met windenergie zodat zij ondersteund worden om hun mening te vormen.
- Er wordt samen met de omgeving invulling gegeven hoe men betrokken wil worden tijdens het proces.
- Er wordt samen met de omgeving invulling gegeven hoe men kan participeren in het project.
- Er wordt een bijdrage aan de omgeving teruggegeven in de vorm van een gebiedsfonds.

Een aantal van deze punten wordt ook genoemd in de NWEA-gedragcode, welke Eneco Wind en Windpark IJmond onderschrijven. In bijlage 3 bij de aanvraag omgevingsvergunning staat het volledige participatieplan.

Procesparticipatie

Initiatiefnemers hebben in een vroeg stadium van het project actief contact gezocht met de omgeving. Er zijn diverse presentaties gegeven en een excursie georganiseerd. Sinds januari 2015 is er een werkgroep actief. Deze bestaat uit zeven bewoners en één ambtenaar van de gemeente Velsen. De werkgroep is betrokken geweest bij alle stappen in de ontwikkeling van het windpark. Zij hebben hun vragen, zorgen en wensen kenbaar gemaakt, hebben samen met initiatiefnemers onderzoeksbureaus geselecteerd, de onderzoeksvraag opgesteld en concepten gereviewd voordat ze definitief werden gemaakt. In een gebiedsatelier en een informatieavond voor de indiening van de vergunningsaanvraag zijn alle belanghebbende uitgenodigd. Via de website en de nieuwsbrief zijn geïnteresseerden op de hoogte gehouden van de voortgang in het project.

Financiële of projectparticipatie

De initiatiefnemers hebben met de lokale energiecoöperatie Energiek Velsen een intentieovereenkomst gesloten. Hierin is vastgelegd dat we exclusief met elkaar verkennen hoe Energiek Velsen mee kan doen in windpark Spuisluis. Uitgangspunt hiervoor is dat Energiek Velsen mede-eigenaar zal worden op het moment dat de financiële risico's laag zijn. Op deze manier kan de omgeving straks zelf een stukje molen bezitten en actief bijdragen aan het opwekken van groene energie.

6 Conclusie

6.1 Bevindingen ruimtelijke onderbouwing

Het voorliggende document strekt tot een goede ruimtelijke onderbouwing van het project, dat toeziet op de aanleg van windpark Spuisluis. Nader beschreven is waarom het project afwijkt van de vigerende bestemmingsplannen. Met het document is voldoende gemotiveerd aangetoond waarom het project:

- In relatie tot de omgeving, ruimtelijk en functioneel gezien aanvaardbaar is;
- Niet in strijd is met landelijk, provinciaal en gemeentelijk beleid;
- Geen belemmeringen kent vanuit de kaderstellende wet- en regelgeving;
- Vanuit financieel oogpunt verantwoord is.

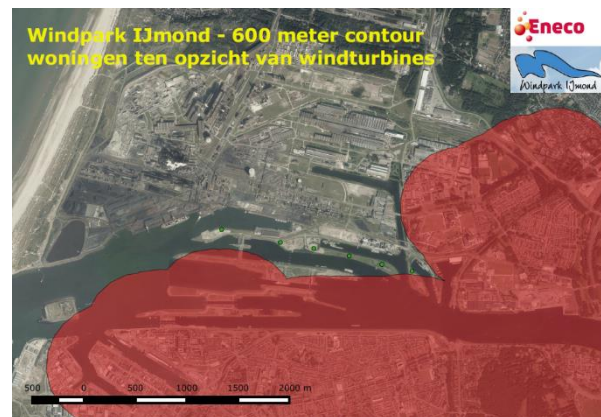
In het algemeen kan daarom gesteld worden dat het aanvaardbaar is ten behoeve van het voorgenomen project een omgevingsvergunning als bedoeld in artikel 2.12 eerste lid onder a.3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht te verlenen.

6.2 Provinciale eisen

In de PRV is vastgelegd dat een windpark aan verschillende voorwaarden moet voldoen voordat het een vergunning kan aanvragen:

- Voor de bouw van één windturbine moeten er ten minste twee andere windturbines op grondgebied van de provincie worden verwijderd; zie de saneringsovereenkomst en participatieovereenkomst zoals gedeeld met Jacco Rodenburg op vrijdag 11 maart 2016 12:12
- De windturbines worden in een lijnopstelling geplaatst van minimaal zes windturbines; de lijn is door de provincie goedgekeurd
- De rotorbladen van de windturbines hebben dezelfde draairichting; dit is standaard
- De windturbines binnen een lijnopstelling hebben eenzelfde verschijningsvorm; zie hieronder
- De ashoogte van de windturbines bedraagt maximaal 120 meter; zie hieronder
- De rotordiameter voor windturbines met een ashoogte vanaf 80 meter is gelijk aan de ashoogte met een maximale afwijking van tien procent en de rotordiameter voor windturbines met een ashoogte tot 80 meter is gelijk aan de ashoogte met een maximale afwijking van twintig procent, met dien verstande dat voor windturbines met een ashoogte tot 80 meter de afstand tussen het laagste punt van de tip van het rotorblad en maaiveld minimaal 28 meter bedraagt; In de onderzoeken hebben wij drie voorbeeldturbines meegenomen: de Nordex N117 (3MW) op 120 meter ashoogte, de Vestas V117 (3,45 MW) op 116,5 meter ashoogte en de Senvion MM114 (3,2 MW) op 119 meter ashoogte. Deze turbines voldoen aan bovenstaande voorwaarden.

- Er is een minimale afstand van 600 meter van gevoelige bestemmingen; zie de afbeelding hiernaast
- Een windturbine mag niet gelegen zijn in een weidevogelleefgebied, de Ecologische Hoofdstructuur of een ecologische verbindingszone; dit is hier niet het geval
- Een windturbine is niet gelegen in een aardkundig monument, een UNESCO-erfgoed van uitzonderlijke universele waarden of een voormalig Nationaal Landschap; dit is hier niet het geval
- De omgevingsvergunning heeft niet tot gevolg dat in totaal meer dan 685,5 Megawatt windenergie op grondgebied van de provincie ruimtelijk mogelijk wordt gemaakt.





Bijlage 1: Topografische kaart





Bijlage 2 : Planschade onderzoek



Bijlage 3 : Kenmerken drie turbines

Belangrijkste materialen in turbine:

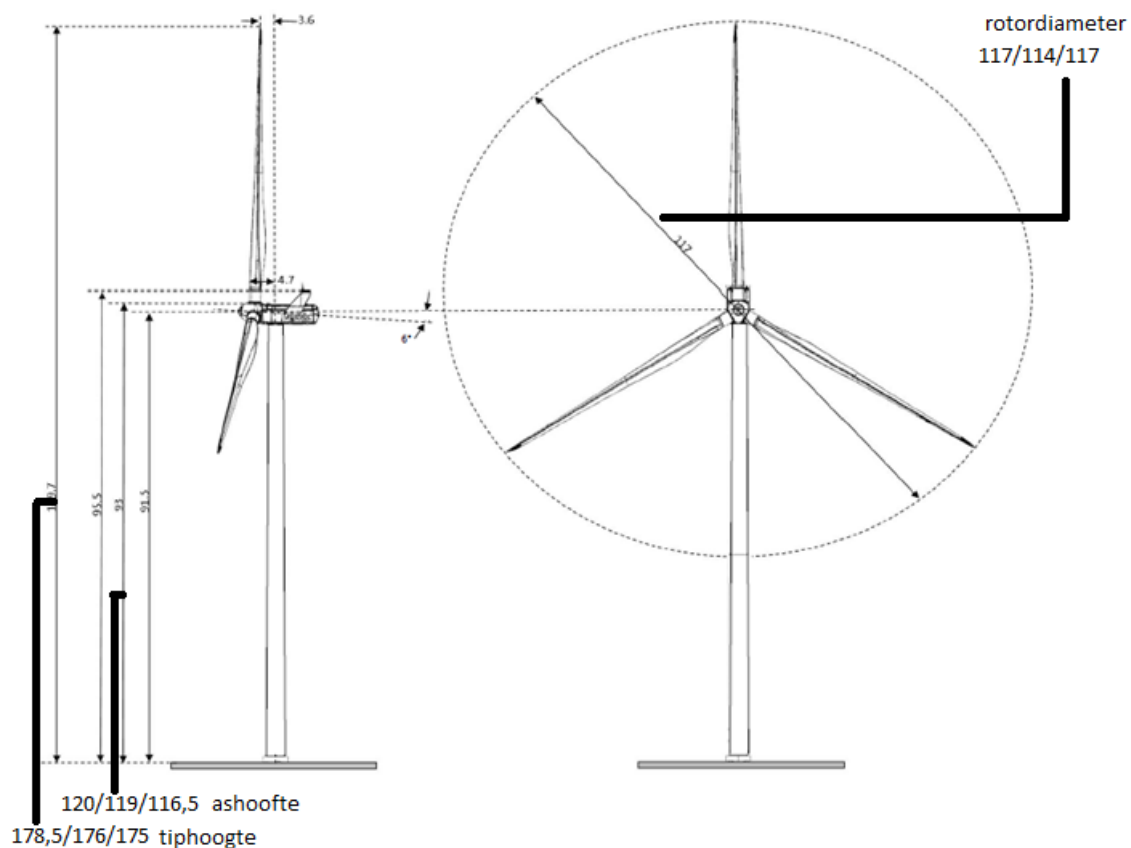
Toren: staal (combinatie met beton ook mogelijk)

Bladen: carbon en fiberglas

Kleur: lichtgrijs (RAL 7035), maar afhankelijk wat wettelijk gezien voorgeschreven is ten tijde van de bouw

Windturbine		Nordex N117	Senvion MM114	Vestas V117
Eigenschap	Eenheid			
Nominaal Vermogen	[kW]	3000	3200	3450
Rotor diameter	[m]	117	114	117
Hoogte rotorhub	[m]	120	119	116,5
Tiphoogte	[m]	178,5	176	175

Voor & zijaanzicht V117 met daarin de afmetingen van de Nordex, Senvion en Vestas turbine in deze volgorde.





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.

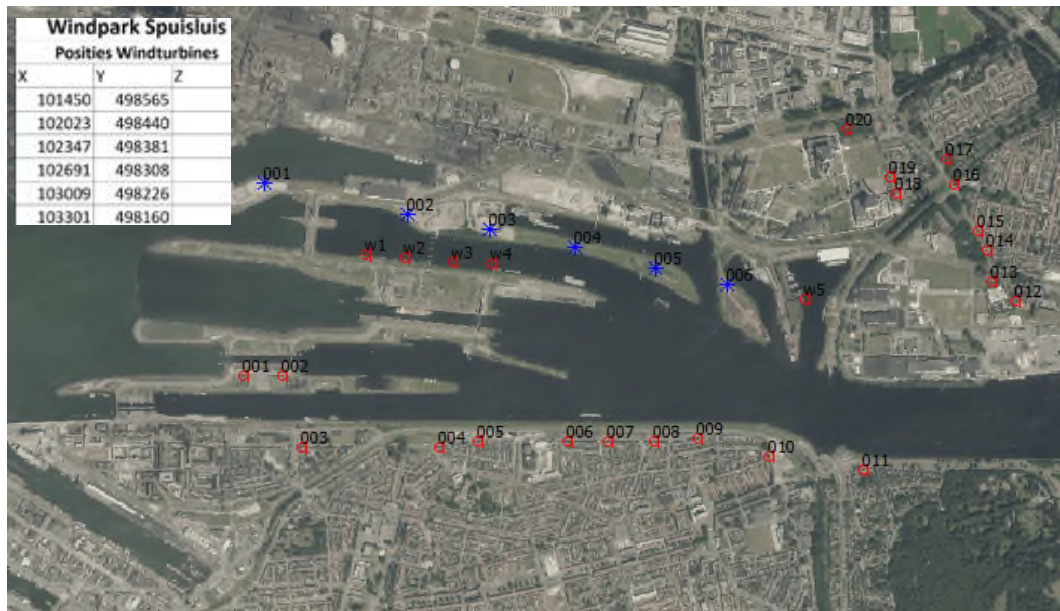
gecumuleerde L_{DEN}^*	classificering milieukwaliteit
< 50	Goed
50 – 55	Redelijk
55 – 60	Matig
60 – 65	Tamelijk slecht
65 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

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.

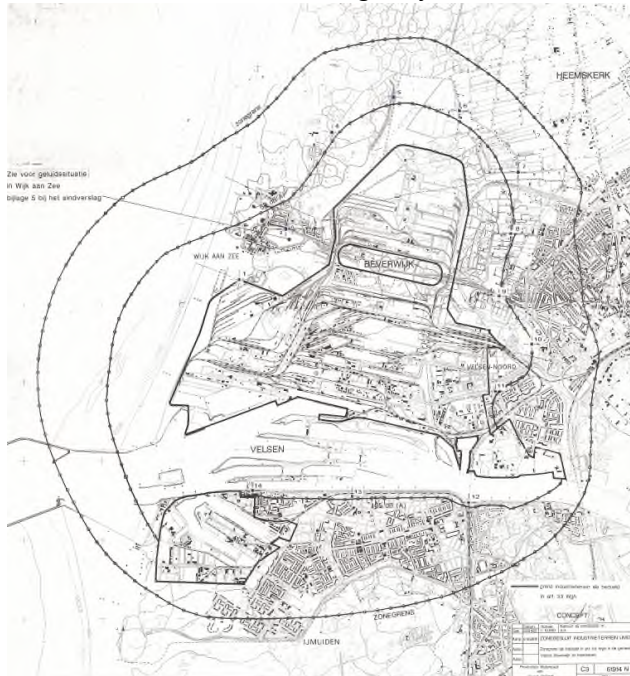
Voor de berekeningen zijn volgende gegevens ingevoerd:

- 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.

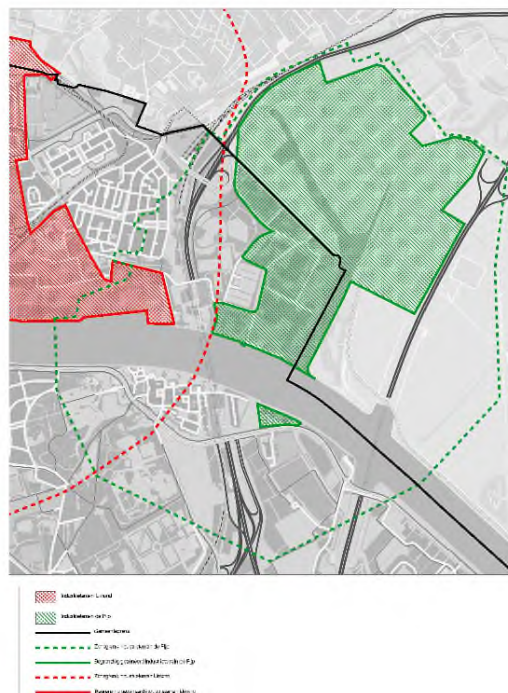
Een overzicht van de ingevoerde gegevens is weergegeven in bijlage 1.

Overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift windturbines is tevens het gecumuleerde geluidsniveau (windturbines + gezoneerde industrieterreinen + wegverkeerslawaaai) 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 maandelijkse 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

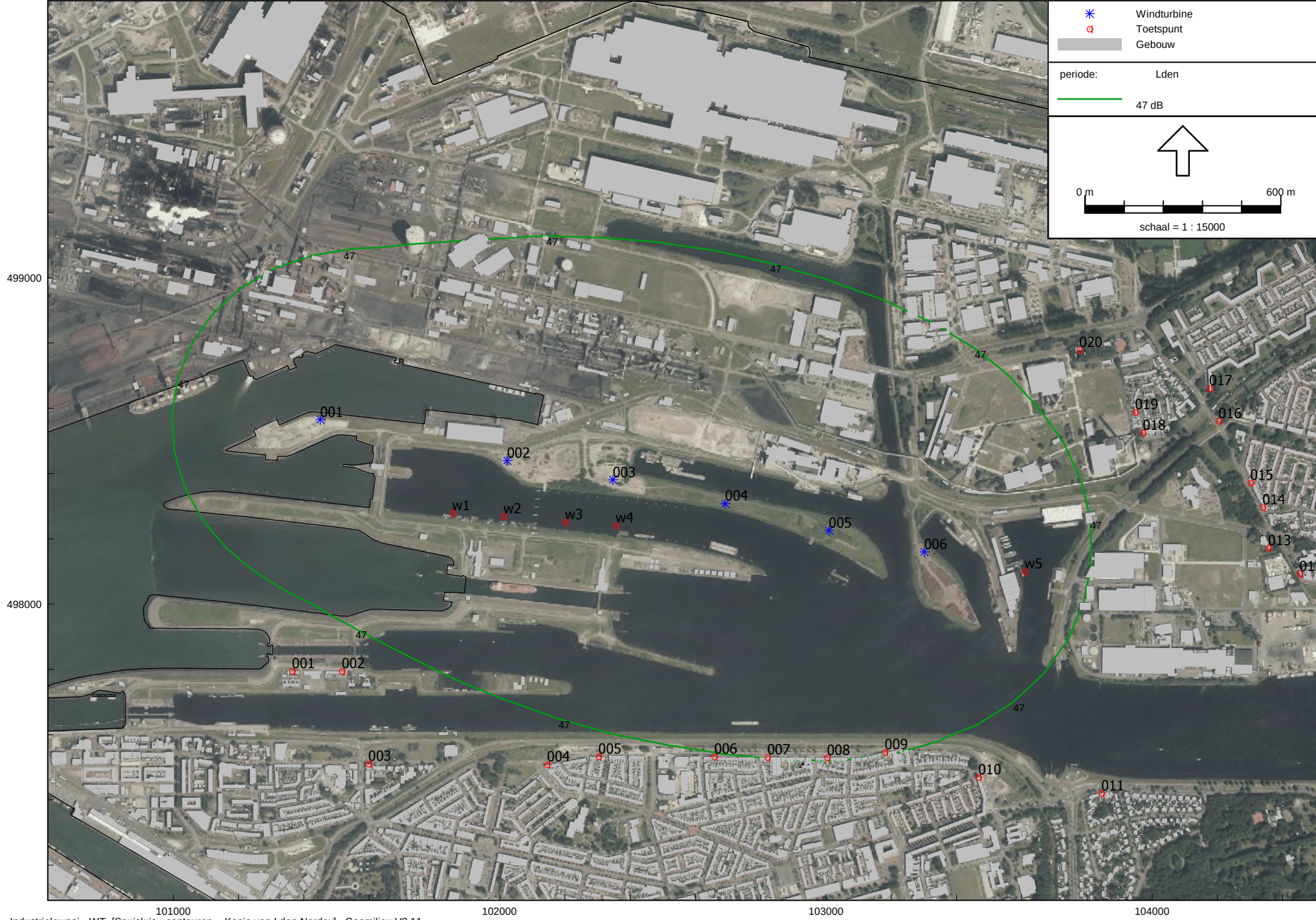
Modelinfo

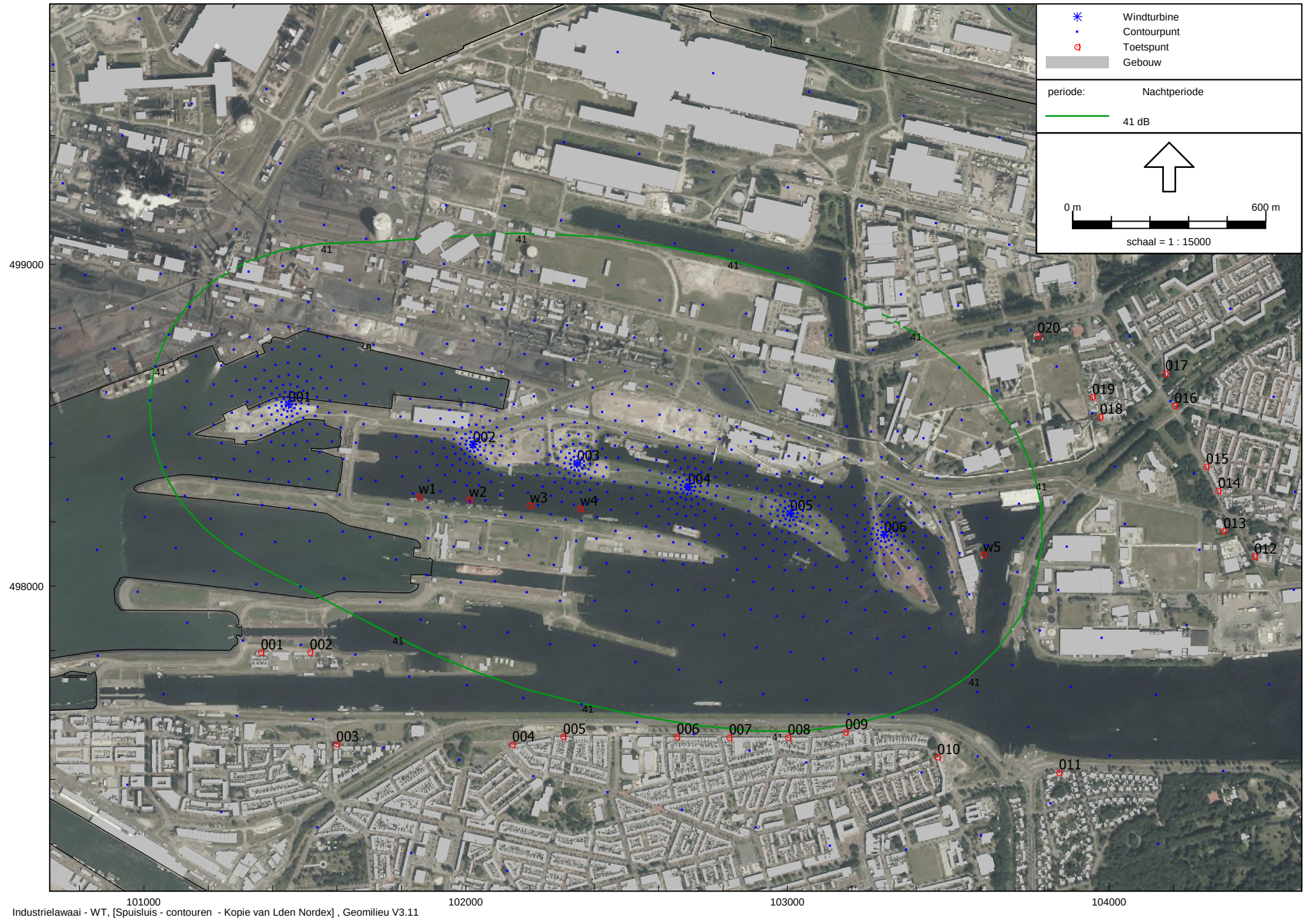
408839
Bijlage 1.2

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





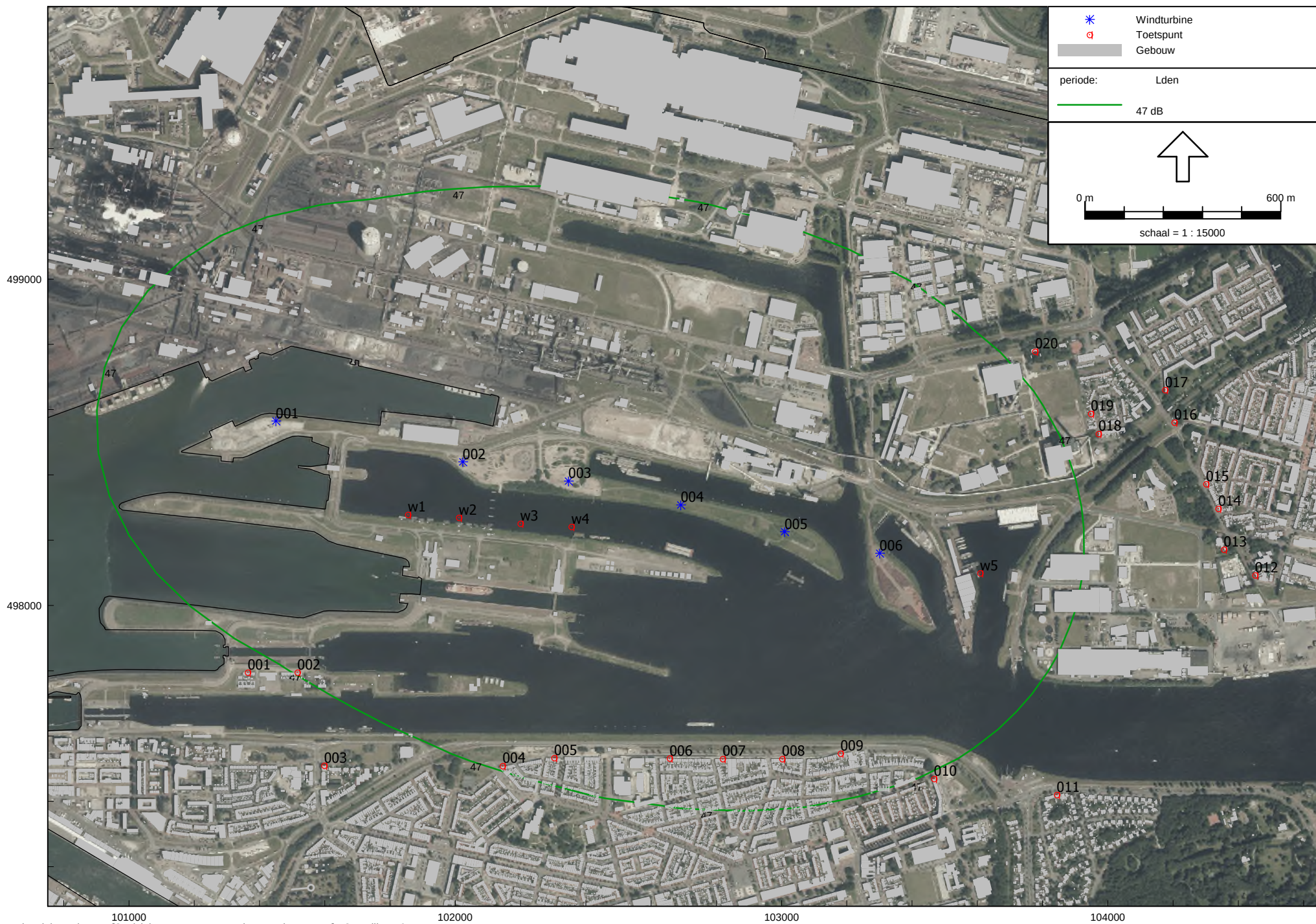
Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Nordex (zonder mitigerende maatregelen)

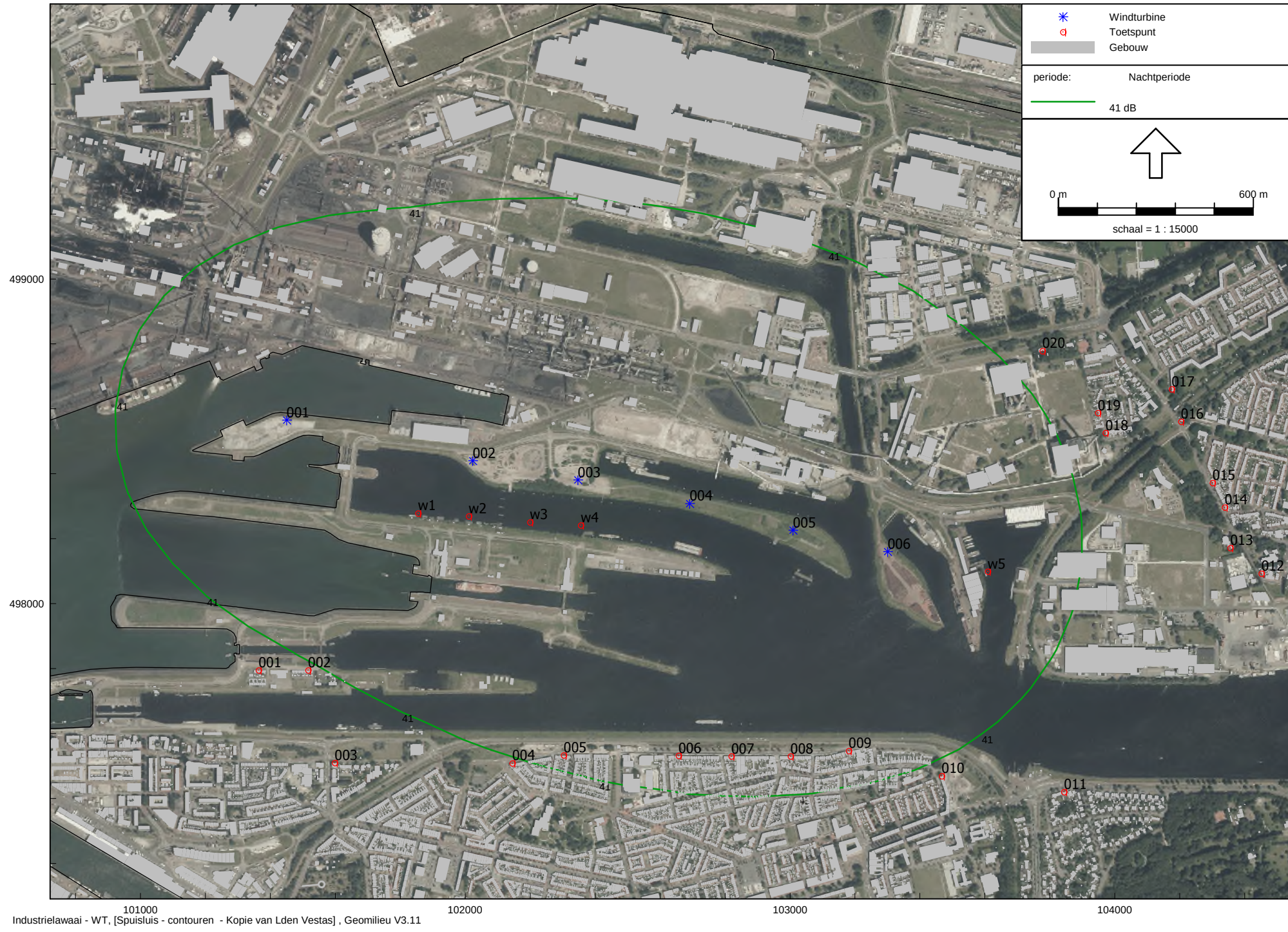
408839
Bijlage 2.1

Rapport: Resultatentabel
Model: Lden Nordex
Laeq totaalresultaten voor toetspunten
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	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 IJmuiderstraatzweg	1,50	39	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	40	40	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	40	40	41	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	48
007_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	48
008_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	48
008_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	41	41	41	48
009_A	woningen IJmuiderstraatzweg	1,50	41	41	41	48
009_B	woningen IJmuiderstraatzweg	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:
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





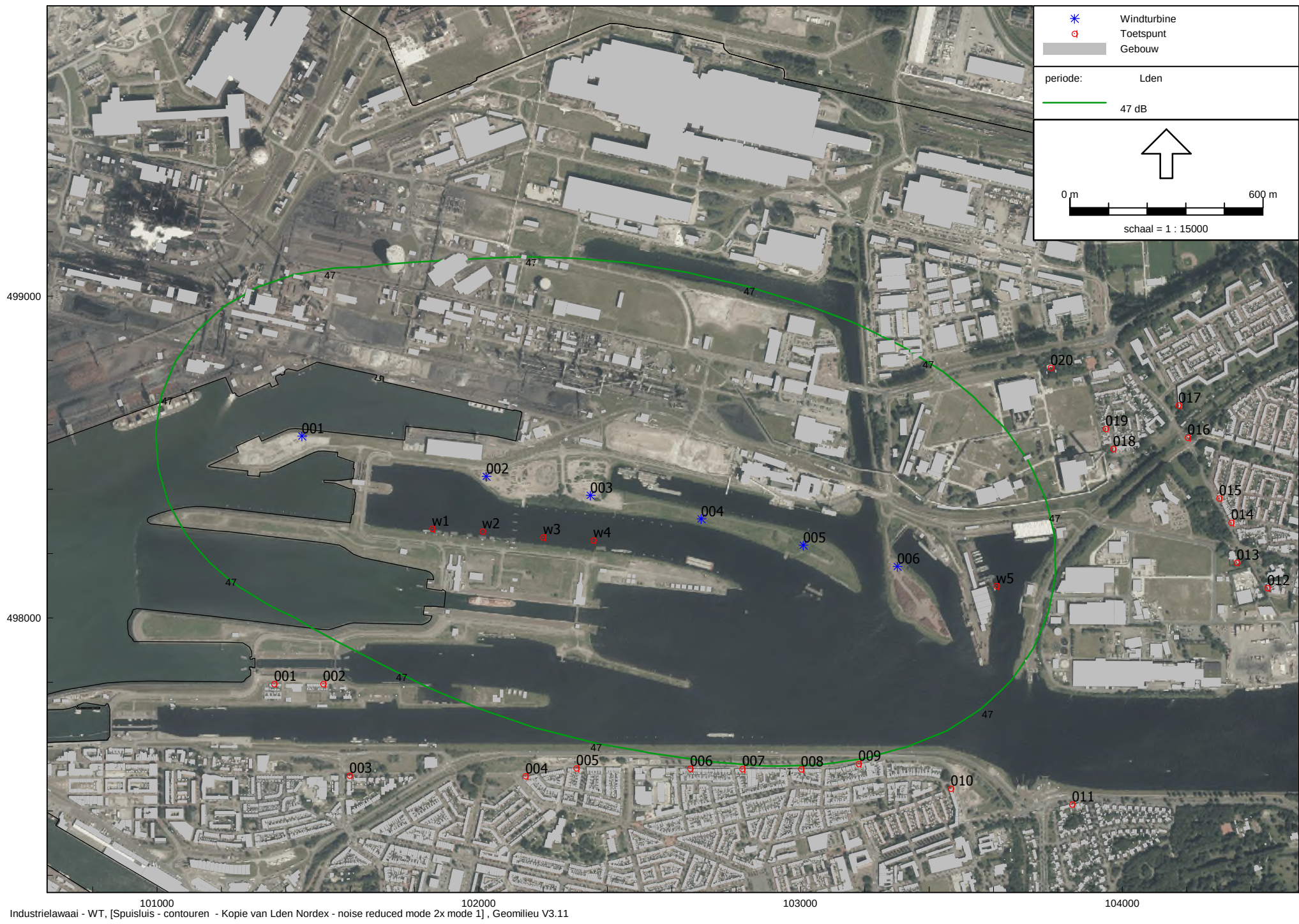
Akoestisch onderzoek Windpark Spuisluis, Velsen
Berekeningsresultaten Senvion (zonder mitigerende maatregelen)

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 IJmuiderstraatzweg	1,50	39	39	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraatzweg	5,00	39	39	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	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



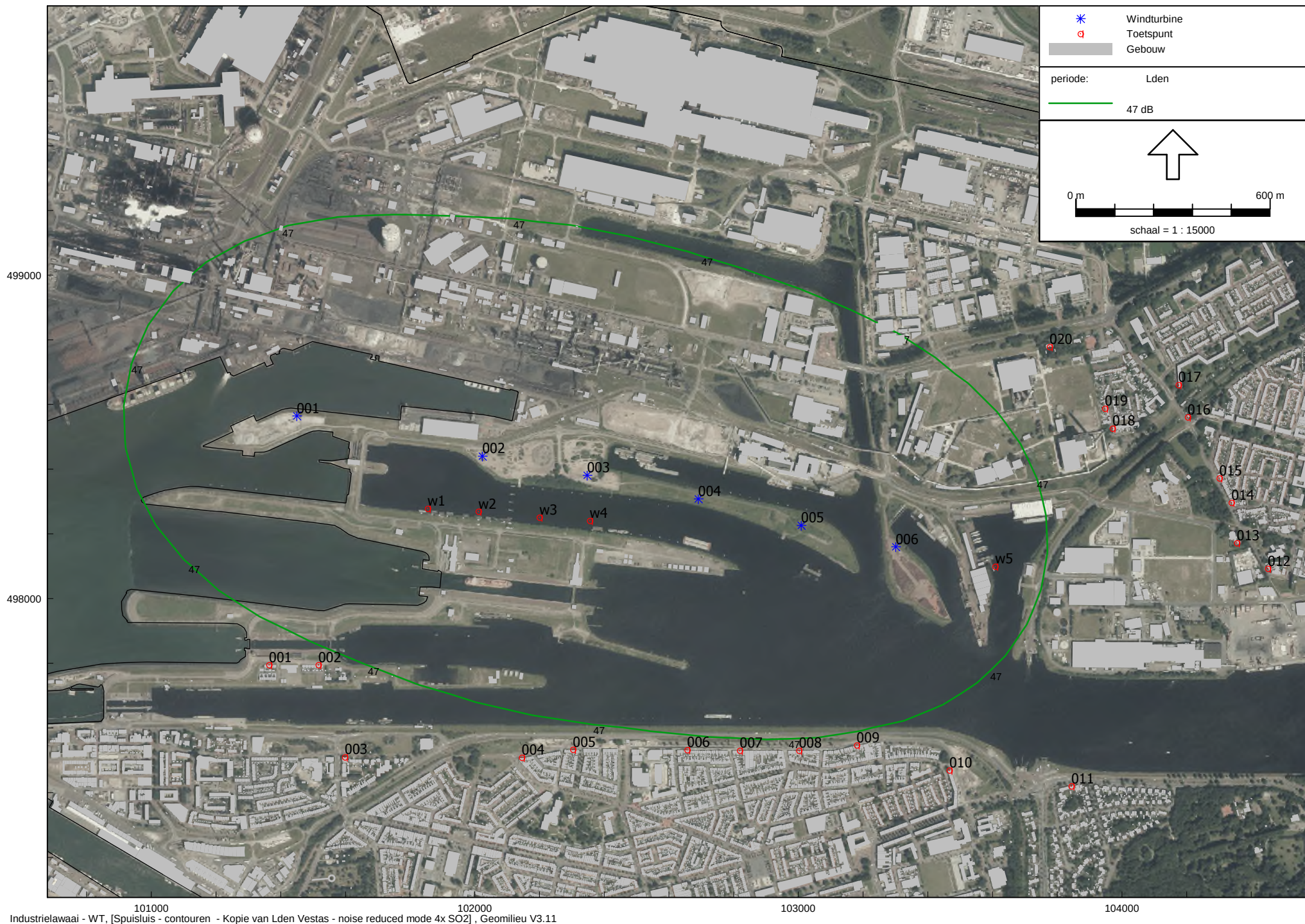


Berekeningsresultaten Nordex mitigerende maatregelen (2 turbines sound optimized mode 1) Bijlage 3.1

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 IJmuiderstraateg	1,50	39	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraateg	5,00	39	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	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	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 IJmuiderstraathweg	1,50	40	40	40	46
004_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	40	40	40	46
005_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	40	40	40	47
005_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	40	40	40	47
006_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	40	41	41	47
006_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	40	41	41	47
007_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	40	41	41	47
007_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	40	41	41	47
008_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	40	40	41	47
008_B	woningen IJmuiderstraathweg	5,00	40	40	41	47
009_A	woningen IJmuiderstraathweg	1,50	40	40	41	47
009_B	woningen IJmuiderstraathweg	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)	windturbine	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	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 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.



Impact windmolens op verspreiding van luchtverontreiniging

Windmolens Spuisluis en de emissies van
Tata Steel

Rapport 2016R001
25 oktober 2016

ErbrinkStacks Consult

Graaf van Rechterenweg 15
6961BN Oosterbeek

M. 06 5131 3650

info@erbrinkstacks.nl
www.erbrinkstacks.nl

Inhoud

Inhoud	2
Samenvatting	3
1 Probleemstelling	5
2 Vraagstelling	7
3 De aanpak in het kort	7
4 De aanpak meer in detail	10
4.1 Het rekenmodel	10
4.2 Bijdrage achtergrond concentraties PM10.	10
4.3 Invloed van windmolens op de verspreiding	12
4.4 Keuzen in invoer en modelparameters	20
4.4.1 De invoer	20
4.4.2 Modelparameters	22
4.4.3 Kustlijn fumigatie	23
5 De emissies van Tata Steel	25
5.1 Stofemissies	25
5.2 Overige emissies	25
6 Grof stof	26
7 Resultaten berekende PM10 concentraties	29
8 Overige stoffen	32
9 Discussie resultaten	34
10 Conclusies	37
Bijlage A. Bijdrage Tata aan PM10 concentraties	38
Bijlage B. Korte beschrijving zog-model	41
Bijlage C. PM10 emissies van Tata Steel	44
Bijlage D. Concentraties in 2018 op 18 locaties	48
Bijlage E. Contourplots van berekende concentraties	58
Bijlage F. Effect windmolens op 3 brontypen	67

Samenvatting

Eneco en Windpark IJmond zijn voornemens zes tot zeven windmolens langs het Noorzeekanaal te plaatsen. Als de vergunningen worden verleend, is het de verwachting dat de windmolens niet eerder dan in het jaar 2018 in bedrijf kunnen komen. Daartoe worden nu voorbereidingen getroffen. Een onderdeel hiervan is onderzoek naar het effect van de windmolens op de verspreiding van diverse stoffen in de lucht die door de nabijgelegen industrie, in dit geval Tata Steel, worden geëmitteerd. Dit rapport bevat de bevindingen van dat onderzoek.

Het doel van de studie is in kaart te brengen of en welk effect de windmolens hebben op de concentraties fijn stof PM₁₀, SO₂, NO₂ en andere stoffen (zoals de zware metalen lood (Pb), kwik (Hg) en cadmium (Cd), ammoniak en geur). Voor deze stoffen gelden normen in de buitenlucht. in de omgeving van Tata Steel en meer specifiek in IJmuiden, Velsen en Wijk aan zee. Belangrijk is daarbij vast te stellen of deze mogelijke invloeden zodanig zijn dat er normen worden overschreden door de plaatsing van de windmolens. Het best beschikbare instrument om dit te doen is het rekenmodel STACKS, dat een implementatie van het Nieuw Nationaal Model is met uitbreidingen voor wegen, vaarwegen en andere toepassingen. Dit onderzoek dient om omwonenden te informeren over de impact van de windmolens op de luchtkwaliteit en om een basis te leggen voor de vergunning verlening. Het onderzoek is zo opgezet dat het inzichtelijk maakt wat er gebeurt met de verspreiding van diverse stoffen en dat het aantoont dat de resultaten de werkelijkheid op een aannemelijk wijze weergeeft.

Omdat de locatie aan de kust is gelegen, is de mogelijke invloed van kust-lijnfumigatie nagegaan. Uit de analyse werd duidelijk dat kustlijn fumigatie geen waarneembare invloed kan hebben op de emissies van Tata Steel. Om die reden is dit effect niet van belang voor het onderzoek¹.

Vervolgens zijn alle relevante emissies van Tata Steel in samenwerking met Tata Steel in kaart gebracht. Het gaat dan om fijn stof (PM₁₀), SO₂, NO_x, CO, en de emissies van de zware metalen. Van deze stoffen zijn de jaaremissies verzameld tezamen met bronkenmerken, zoals de uitworphoogte en – locaties, warmte emissie voor het jaar 2014 en geëxtrapoleerd naar de verwachte emissies (binnen de vergunning) in het jaar 2018.

¹ Bij de REC Harlingen is ook gebleken dat kustlijnfumigatie geen significant effect had. Maar het betrof daar een relatief lage schoorsteen. Toen is opgemerkt dat er voor hoge schoorstenen (zoals van TataSteel) er mogelijk wel een effect kan zijn. In het huidige onderzoek is kustlijnfumigatie daarom wel onderzocht, maar had geen duidelijk effect op de resultaten.

De stof emissies in het jaar 2007 zijn in een studie van DCMR in 2011² gebruikt om berekeningen met meetgegevens op een zestal locaties rond Tata Steel te vergelijken.

Een belangrijk aspect in deze studie betreft de stof concentraties rond Tata Steel. De fijn stof concentraties worden voor een belangrijk deel door de achtergrond bepaald, maar Tata Steel draagt significant bij aan de niveaus. Om toetsing met normen mogelijk te maken, dienen de bijdragen van Tata Steel opgeteld te worden bij de achtergrond. Deze achtergrond (de grootschalige concentraties in Nederland: de zg. GCN) bevat echter al de emissies van Tata, zij het op een tamelijk ruwe schaal (namelijk uitgemiddelde over gebiedjes van 250 x 250 m). Om een goede uitspraak te kunnen doen over de vraag of er normen worden overschreden is het nodig om deze GCN concentraties eerst te ontdoen van de bijdrage van Tata Steel. Dan worden op een veel meer gedetailleerde wijze de bijdragen van Tata Steel weer bij de opgeschoonde achtergrond opgeteld. Voor andere stoffen is deze correctie van de achtergrond niet toegepast, vooral omdat de bijdrage van Tata Steel in de GCN niet is aangegeven. Dan kan er ook niet voor gecorrigeerd worden. Daarbij speelt ook mee dat de concentraties van andere stoffen (zoals CO, SO₂, zware metalen) zo laag zijn, dat deze niet in de buurt van normen komen waardoor een dubbeltellingcorrectie minder zinvol is.

Voorts zijn berekeningen uitgevoerd van de andere stoffen in de situatie zonder de windmolens en met windmolens voor de situatie in 2018. De berekeningen zijn zo gedaan dat alle mogelijke (uurlijkse) weersituaties die in een periode van 10 jaar kunnen voorgekomen, zijn doorgerekend in een gebied van 7 x 7 km op bijna 1000 punten. Voor 18 van deze punten (woonlocaties) is in tabellen aangegeven wat de effecten van de windmolens zijn. Voor de andere punten zijn kaartjes met contourlijnen gegeven, zodat duidelijk is wat de ruimtelijke verdeling van de stoffen.

Tenslotte zijn ook berekeningen gedaan aan grof stof, vanwege het mogelijke extra hinder-aspect. Hieruit blijkt dat er geen verandering in grof stof neerslag is te verwachten.

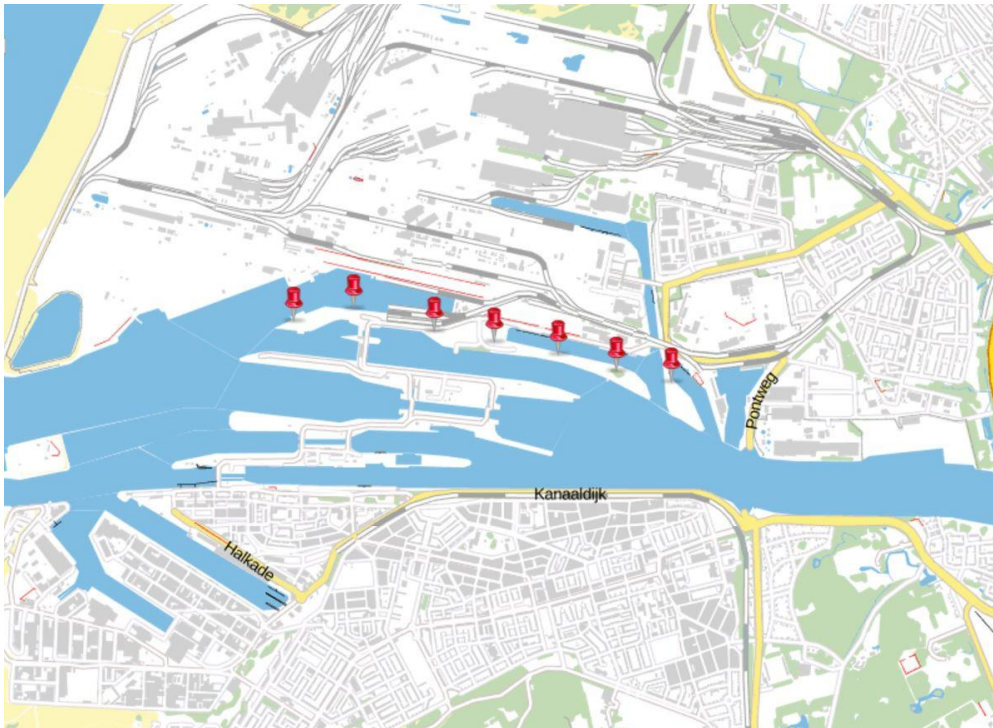
De conclusies die zijn getrokken uit de bevindingen is kort samengevat:

- De windmolens beïnvloeden de concentraties luchtverontreiniging nauwelijks.
- In geen der gevallen wordt een grenswaarde voor luchtkwaliteit volgens de wet Milieubeheer overschreden, niet zonder en niet met de windmolens.

² Vervolgonderzoek fijn stof emissies IJmond. Fase 2: herziene versie, 14 november 2011.

1 Probleemstelling

Langs het Noordzeekanaal zijn Eneco en Windpark IJmond voornemens om een windmolenpark te plaatsen (zie figuur 1). Dit geschiedt in het kader van de duurzaamheidsdoelstellingen van de bedrijven en sluit aan op de duurzaamheidsdoelstellingen van de provincie Noord-Holland. Om een goed onderbouwde milieu effect rapportage te kunnen presenteren onderzoek Eneco en Windpark IJmond of de windmolens een mogelijk effect kunnen hebben op de verspreiding van fijn stof en andere luchtverontreinigingscomponenten. Bij het afgeven van dit onderzoek werd uitgegaan van een lijn van 7 windmolens. In de vergunningsaanvraag zal worden uitgegaan van zes posities op dezelfde locaties. De conclusie van deze studie zal niet veranderen; immers; als er minder windmolens zijn is er ook minder beïnvloeding.



Figuur 1: locaties van 7 windmolens, zoals in deze studie beschouwd.

In deze rapportage wordt daarom een analyse uiteengezet van de effecten van de windmolens op de concentraties van diverse stoffen in de omgeving van IJmuiden, Velsen en Wijk aan Zee.

Het gaat dan met name om:

- Fijn stof (PM10);
- NO₂
- SO₂
- NH₃ (ammoniak)
- CO
- Geur
- en enkele zware metalen (Cd, Hg en Pb: cadmium, kwik en lood)

Fijn stof is een onderdeel van stof en bevat deeltjes waarvan het merendeel 10 µm of kleiner is. Grof stof bevat deeltjes die groter zijn, tot ruwweg 100 µm. De eigenschappen van fijnstof zijn zodanig dat het zich in de lucht verspreidt als een gas: het zakt nauwelijks uit. Grof stof bevat grotere deeltjes, die – naarmate de deeltjes groter zijn – sneller uitzakken. Deeltjes groter dan 100 µm zakken zo snel uit dat deze de hoogte van de wieken van windmolens niet kunnen bereiken (tenzij het grof stof op grote hoogte wordt geëmitteerd; dit is bij Tata Steel niet het geval). PM_{2,5} is een onderdeel van PM10 en bevat de kleinste fracties: vanaf 2,5 µm en kleiner. Ook dit stof verspreidt zich in de lucht als een gas en zakt nog minder snel uit dan PM10.

Stikstofoxiden (aangeduid als NO_x) is de som van NO en NO₂. Het merendeel van stikstofoxiden komt vrij in de vorm van NO. Dit wordt in de buitenlucht bij aanwezigheid van ozon omgezet in NO₂. NO₂ is het meest schadelijke deel in NO_x en kent daarom ook buitenluchtnormen: NO is relatief onschadelijk voor mensen.

De analyse zal plaatsvinden op basis van modelberekeningen aan de (met name stof-) emissies van (voornamelijk) Tata Steel in Velsen. Het gaat dan om de veranderingen in concentraties luchtverontreinigende stoffen die zullen optreden door de realisatie van het voorgenomen windpark Spuisluis. De realisatie (verwachte levering aan het net in 2019) omvat 6 tot 7 windmolens met een ashoogte tussen de 100 en 120 m en een vermogen van ongeveer 3 MW. De plaatsing zal zijn langs het sluizencomplex in IJmuiden/Velsen. In dit rapport is uitgegaan van het grootste aantal: 7 stuks worst case scenario. De inbedrijfstelling van de windmolens zal niet eerder dan 2018 plaatsvinden en wellicht pas in 2019. De achtergrond concentraties van alle stoffen nemen met de jaren geleidelijk af, zodat een keuze voor 2018 als referentiejaar in deze studie als conservatief geldt. Voor het doorrekenen van alle weersituaties worden voor 2018, 2019 of een ander toekomst jaar dezelfde meteorologische data gebruikt (de jaren 1995-2004).

2 Vraagstelling

Het gaat om enkele vraagstellingen, elk met een aantal deelvragen:

1. Wat zijn de effecten van de plaatsing van de windmolens op a) de woonlocaties in gemeente Velsen, oftewel Velsen Noord, Velsen Zuid en IJmuiden Noord en West, b) op de locaties van aanmeerplaatsen van passagiersschepen en c) bij de woonboten aan het Binnenspuikanaal en 3de Rijksbinnenhaven?
2. Welke effecten zijn te verwachten bij verschillende windrichtingen?
3. Welke veranderingen (m.n. verschuivingen in plaatsen met hogere concentraties) zijn te verwachten in de concentraties fijn stof (PM10), CO, SO₂, NH₃ (ammoniak) en NO_x (en dus ook NO₂)? Wat is bekend tav emissies van metaalhoudende deeltjes?
4. Zijn er overschrijdingen van grenswaarden te verwachten en zo ja, waar zijn die?
5. Is het relevant om (kustlijn)fumigatie in de berekeningen te betrekken en zo ja, wat betekent dit voor de genoemde resultaten (eventueel later in het proces te adresseren)?
6. Hoe kunnen de bevindingen worden gerapporteerd zodat deze geschikt zijn voor het indienen voor de vergunningverlening en voor communicatie richting de andere stakeholders (zoals de wijkplatforms)?

3 De aanpak in het kort

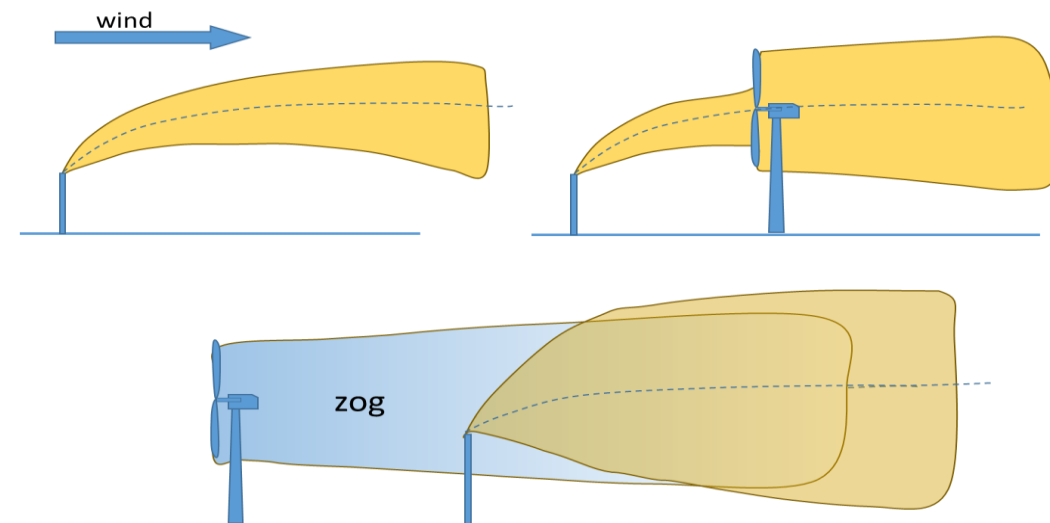
De geplande windmolens staan relatief dicht bij de stofbronnen van Tata Steel. Het is te verwachten dat de windmolens de verspreiding vanuit deze bronnen zullen beïnvloeden. Immers de molens halen energie uit het windveld, waardoor de windsnelheid benedenwinds van de molens aanzienlijk lager zal zijn en de hoeveelheid turbulentie (dus menging en verdunning van pluimen) juist hoger. Dat maakt dat de verspreiding van stof (en andere componenten) anders zal verlopen wanneer de windmolens eenmaal zijn geplaatst.

De luchtkwaliteit in de omgeving van IJmuiden en Velsen wordt gemonitord middels continu registrerende meetinstrumenten. Deze geven voor de meetlocaties een betrouwbare weergave van de luchtkwaliteit. Op andere plaatsen, waar niet gemeten wordt, kan de luchtkwaliteit anders zijn, doordat er dichtbijgelegen bronnen zijn of omdat de locaties anders liggen ten opzichte van belangrijke bronnen. Daar waar momenteel niet wordt gemonitord zal met rekenmodellen worden bepaald wat de verwachte impact op de luchtkwaliteit zal zijn. Om het effect van de windmolens op de concentraties stof te bepalen wordt met een op maat gemaakt rekenmodel gewerkt. Dit rekenmodel berekent alleen de bijdragen van alle bronnen op een gedetailleerde manier, waarbij de effecten van windmolens zo goed mogelijk in beeld worden gebracht. Dit betekent dat er RUIMTELIJK en in de TIJD veel gedetailleerder wordt gerekend: ruimtelijk, omdat de concentraties precies op de aangegeven locaties zijn berekend en tijd: omdat elke mogelijke weersituatie die

kan optreden ook daadwerkelijk doorgerekend is. De berekende concentraties worden op kaartjes weergegeven. De locaties zijn op atlassen terug te vinden door naar de coördinaten te kijken. Dit zijn rijksdriehoekskoördinaten, welke zijn terug te vinden op alle topografische kaarten van Nederland.

De bijdragen van alle bronnen van Tata Steel worden doorgerekend en opgeteld bij de achtergrond concentratie. Dat gebeurt voor elk uur in de hele periode van 10 jaren. Dat zijn dus 87600 uren. Van alle bronnen van Tata Steel zijn de emissie-kentallen verkregen van Tata Steel, voor alle stoffen die in hoofdstuk 1 zijn genoemd. De kentallen zijn niet alleen *hoeveel* er uit een schoorsteen komt, maar ook op welke hoogte en met welke warmte inhoud. De emissies van opslaghopen zijn zogenaamde diffuse emissies: deze komen niet uit een pijp, maar uit een heel oppervlak. De hoeveelheid emissies is bij Tata Steel bekend en worden in deze studie gebruikt, tezamen met de stofemissies uit de schoorstenen. Deze diffuse emissies worden bij de berekeningen verdeeld over de grootte van het oppervlak en vertaald in een groot aantal aparte lage (punt) emissies. Dat heeft het voordeel dat de interactie met de windmolens goed te beschrijven is (dat gaat met een oppervlaktebron nauwelijks) en dat elke vorm van de diffuse emissies in het model is op te nemen, dus ook langgerekte oppervlaktebronnen en ook lijnvormige stof-emissiebronnen. Dit is dus alleen nodig voor de berekening van de stofemissies. De Tata Steel emissies worden besproken in hoofdstuk 5.

De situaties met en zonder de windmolens worden daarna berekend. In het rekenmodel STACKS zijn verschillende functies toegevoegd om te beschrijven wat er gebeurt met de stof- en rookpluimen als deze door de windmolen worden in gevangen. Onderscheid wordt gemaakt tussen de situatie dat de schoorsteen bovenwinds of benedenwinds van de windmolen staat, zie figuur 2.



Figuur 2. Twee mogelijke situaties de windmolen staat bovenwinds of benedenwinds van de windmolen(s).

Deze functies zijn alleen van toepassing wanneer de windrichting zodanig is, dat interactie tussen rookpluim en windmolen plaatsvindt. Deze interactie kan plaatsvinden voor de hele pluim, maar ook voor gedeelten van pluimen. Dat maakt dat het ene deel van de pluim zich anders gedraagt dan het andere deel van de pluim. Voor een rekenmodel als STACKS is dat lastig, omdat een pluim steeds beschreven wordt als één geheel, binnen het gaussische modelconcept. Daar waar deze aspecten aan de orde zijn, wordt steeds een conservatieve (voorzichtige) keus gemaakt, zodat de impact niet onderschat wordt. Als er geen interactie plaatsvindt tussen windmolen en rookpluim, wordt de normale beschrijving van de pluimverspreiding gevolgd.³

De functies voor het beschrijven van de interacties tussen schoorsteenpluimen en windmolens worden in hoofdstuk 4 beschreven.

De berekende concentraties met en zonder de windmolens worden met elkaar vergeleken. Daarbij is in kaart gebracht op welke plaatsen er een positief dan wel negatief effect is, hoe groot dit effect is en wat het betekent voor de niveaus als we die vergelijken met de grenswaarden zoals die zijn vastgelegd in de wet Milieubeheer. Voor een aantal stoffen worden berekende concentraties in zogenaamde contourplots weergegeven. Dat zijn kaartjes met lijnen van gelijke concentratieniveaus zodat in één oogopslag zichtbaar is welke niveaus er zijn. Voor alle stoffen wordt op een flink aantal plaatsen in een tabel aangegeven wat het effect van het plaatsen van de windmolens zal kunnen zijn. Hoewel de modelopzet is gemaakt door zorgvuldig de interactie tussen windmolen en rookpluimen te beschrijven, is het nog steeds een benadering. De uitkomsten zullen minder nauwkeurig zijn dan van het originele Nieuw Nationaal Model (NNM). De berekende bijdrage van bronnen zal naar verwachting binnen een factor twee zijn. Opgeteld bij een achtergrond, die nauwkeuriger is (ruwweg 5 a 10%), kan gesteld worden dat de resultaten voldoende betrouwbaar zijn om a) aan te geven of de windmolens een negatief dan wel positief effect hebben en b) om de resultaten toetsen aan de grenswaarden die in Nederland gelden.

Tenslotte worden de conclusies getrokken in hoofdstuk 9.

³ Een beperking van het model is dat het werkt binnen het gaussische pluimmodel; een niet-gaussische vorm wordt dus als een gaussische vorm benaderd. Het zog (aanvankelijk min of meer een blokvorm) wordt een gauss door de diameter van het zog te vertalen naar een gauss met diameter=3 maal sigma-waarde. Sigma is de standaardafwijking van de gaussische eerdeling.

4 De aanpak meer in detail

4.1 Het rekenmodel

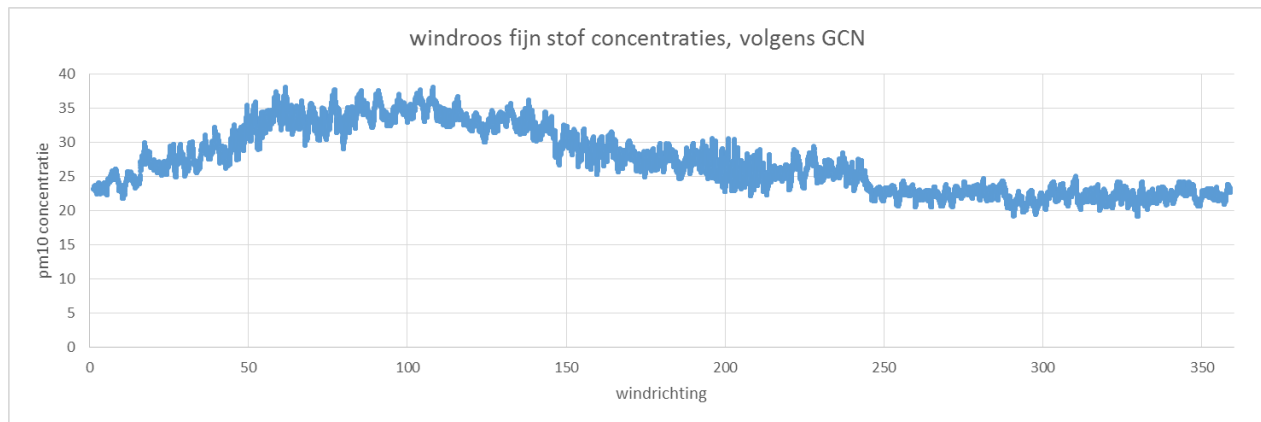
Het rekenmodel STACKS is een implementatie van het Nieuw Nationaal Model (NNM) en voldoet aan de eisen van de Standaard Rekenmethode 3 zoals beschreven in Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. In deze Standaard Rekenmethode 3 wordt geen rekening gehouden met de invloed van windmolens op de verspreiding. In deze studie wordt het rekenmodel STACKS gebruikt om na te gaan wat de effecten zijn als er windmolens worden geplaatst langs het Noordzeekanaal. STACKS is een versie van het NNM dat door deskundigen in Nederland wordt gezien als het best beschikbare model voor het bepalen van de invloed van (onder meer) industriële bronnen. Het NNM (en dus ook STACKS) is wel uitgebreid getoetst aan metingen.

De invloed van windmolens is dus geen onderdeel van het NNM, maar wel in STACKS aanwezig. Deze toevoeging is eerder in het model aangebracht bij eerdere projecten (driemaal: Apeldoorn, Zutphen en Harlingen) waar de rook van een schoorsteen door een dichtbij staande windmolen beïnvloed wordt. Deze uitbreiding is ook hier toegepast en verder uitgewerkt omdat in deze studie meerdere windmolens en meerdere schoorstenen doorgerekend zijn. Dat maakt dat ook lage bronnen (zoals de emissies van kolen en erts opslagen) wellicht door windmolens beïnvloed worden. In de eerdere studies was steeds sprake van één schoorsteen en één windmolen. Nu gaat het om een veelheid van bronnen en 6 tot 7 windmolens. Dat maakt het model complexer, onder meer omdat voor alle bronnen en windmolens de posities ten opzichte van elkaar moeten worden bepaald. Ook moet per uur worden nagegaan welke schoorsteen bovenwinds dan wel benedenwinds van één van de windmolens staat. Op grond van de posities en de windrichting wordt per uur bepaald welke pluim door welke windmolens beïnvloed wordt. Het zogmodel (wat er gebeurt met wind en turbulentie achter de windmolen) is hetzelfde als in eerdere studies. Het model maakt onderscheid tussen hoge en lage bronnen en hun bijbehorende pluimhoogten. Daardoor wordt per stof bepaald welke invloed de windmolens hebben op de verspreiding.

4.2 Bijdrage achtergrond concentraties PM10.

De concentraties van stoffen in de lucht worden niet alleen door Tata Steel veroorzaakt. In Nederland worden concentraties luchtverontreiniging continu gemonitord. Door deze metingen verder te interpreteren en te extrapoleren is steeds een compleet beeld van de grootschalige concentraties in Nederland beschikbaar: voor voorbije jaren, maar ook voor toekomstjaren. Deze concentraties worden jaarlijks geüpdatet en zijn beschikbaar onder de naam Grootschalige Concentraties in Nederland: de GCN. Uit de database van de GCN voor de periode 2005-2014 zijn alle uurwaarden voor de locatie IJmuiden (497500,102500) af te lezen. Als daar een windroos van

wordt gemaakt (gemiddelde concentraties per windrichting) dan zijn er geen heel duidelijke pieken zichtbaar, zie figuur 3).



Figuur 3. Verdeling van uurgemiddelde PM10 concentraties over de windroos, volgens GCN (periode 2005-2014). 0=noord, 90=oost, 180=zuid, 270=west en 360=noord=0.

Uit het meetnet van RIVM (LML) zijn de bijdrage van Tata Steel voor het jaar 2012 beschikbaar, zie bijlage A. Voor de locatie IJmuiden (meetpunt 551) is de jaargemiddelde concentraties pm10 44 ug/m3 en voor Wijk aan Zee (553) 35, terwijl de bijdrage van Tata Steel op die locaties ongeveer 5 ug/m3 is. Tata Steel draagt dus bij aan de PM10, maar meer dan 80% wordt door de achtergrond (of andere bronnen) bepaald. Daarom is het van belang om de bijdrage van Tata Steel te isoleren van de achtergrond concentraties. Hiervoor moet bekend zijn wat de bijdrage van Tata Steel is in de GCN concentraties. Bij het RIVM blijkt de bijdrage van Tata Steel alleen voor 2012 te zijn berekend. Uitgaande van deze data is de bijdrage van Tata Steel in 2018 berekend en van de GCN waarden afgetrokken, aldus is een opgeschoonde PM10 achtergrond voor 2018 geconstrueerd, zie verder bijlage A.

Tot slot nog een opmerking over het effect van de windmolens op de achtergrondconcentraties.

Achtergrondconcentraties zijn afkomstig van bronnen die veraf zijn gelegen. Door de verspreiding in de lucht zijn deze stoffen dan al over de hele dikte van de menglaag verspreid: het maakt dan niet uit of de concentratie op 1, 10, 100 of 300 m wordt beschouwd: de concentraties zijn dan op alle hoogtes hetzelfde. Een windmolen kan dan de wind of de menging beïnvloeden, de concentraties worden daardoor niet veranderd: ze zijn al over de hele hoogte uniform. De pluimen van bronnen dichtbij (de lokale bronnen: in dit geval vrijwel alleen afkomstig van Tata Steel) zijn juist niet uniform verdeeld over de dikte van de menglaag: de windmolens beïnvloeden de concentraties van deze lokale pluimen natuurlijk wel.

Om te beoordelen of er normen worden overschreden, moeten de achtergrondconcentraties natuurlijk wel meegerekend worden. Dan kan de concentratie getoetst worden aan grenswaarden.

4.3 Invloed van windmolens op de verspreiding

De verspreiding van rookpluimen en stof gebeurt door de wind: deze bepaalt waar het stof naar toe waait. Hieronder volgt een beschrijving voor fijn stof; voor andere componenten gebeurt dit op dezelfde manier. Tijdens het transport worden de concentraties lager: er treedt verdunning op doordat de lucht het stof mengt met schonere omgevingslucht. Dit mengen gebeurt door de turbulentie in de lucht. Daardoor wordt een pluim benedenwinds naar alle kanten breder en worden de concentraties lager, zie figuur 2. Als de rookpluim veel warmer is dan de omgevingslucht stijgt de pluim eerst op, totdat de temperatuur van de pluim in evenwicht is met de omgeving. Stof dat van de grond opwarrelt, verspreidt zich op dezelfde manier, alleen is de turbulentie dicht bij het aardoppervlak anders dan hoger in de lucht: soms meer (bijvoorbeeld 's nachts) en soms minder (op zonnige dagen).

Wanneer de pluim door de molen heen waait gebeuren er de volgende dingen. De rook komt in het zog van de windmolen terecht. In het zog achter de molen is de turbulentie veel sterker dan voor de windmolen: de pluim wordt versneld opgemengd in dit zog en verdunt zich op deze plaats sneller dan buiten het zog. Aangenomen wordt dat de pluim dan onmiddellijk geheel in het zog wordt opgemengd.

In het zog is de windsnelheid ook aanzienlijk lager dan voor de molen; de pluim waait dus minder snel weg. De windsnelheid normaliseert zich ongeveer 10 a 15 maal de rotor diameter (dus na 1,5 a 2 km) achter de windmolen. Afhankelijk van de hoogte van de pluim en de hoogte van de windmolen kunnen dan de volgende dingen gebeuren (zie figuur 4) indien de schoorsteen bovenwinds staat van de windmolen:

- De pluim is zo laag dat deze onder de turbine door waait: er wordt dan geen beïnvloeding door de windmolen verondersteld (figuur 4a).
- De pluim waait gedeeltelijk onder de turbine door: er wordt dan geen beïnvloeding door de windmolen verondersteld (figuur 4b).
- De pluim waait gedeeltelijk onder en gedeeltelijk door de turbine: de pluim wordt door het zog versneld naar boven toe verdund. Er is dus een gedeeltelijke beïnvloeding door de windmolen (figuur 4c). De hoogte van de pluimas wordt aangepast en berekend door te middelen over de hoogte van de windmolen en de hoogte van het zwaartepunt van de pluim. De turbulentie en de transportsnelheid van de pluim wordt nu aangepast en berekend door een gewogen gemiddelde te nemen van de waarde in het zog en de waarde vòòr het zog met als weegfactoren de afstand van schoorsteen tot windmolen en afstand van receptorpunt (bijvoorbeeld bij de woongebieden) tot windmolen. De berekening van de pluimverdunning is dus afhankelijk van welk receptorpunt het betreft en dit is afhankelijk van de afstand die de pluim vòòr en in het zog heeft afgelegd.⁴

⁴ Bedoeld de mate van verdunning van de pluim. Hoe verder een schoorsteen van de windturbine afstaat, hoe kleiner het effect van de windturbine kan zijn. Op oneindig grote afstand (de achtergrond

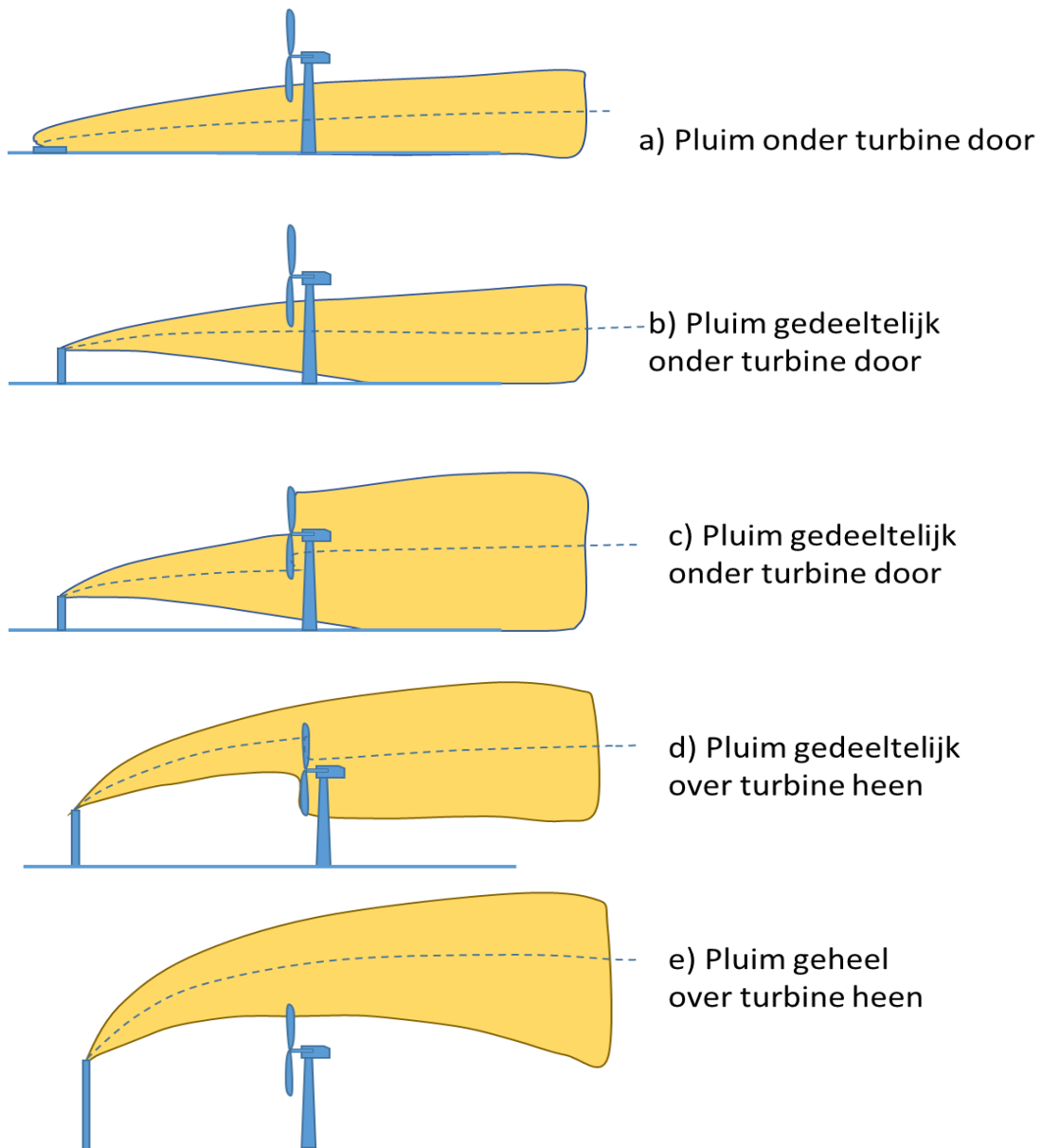
- De pluim waait geheel door de turbine (zoals in figuur 1, bovenste plaatje is aangegeven): de pluim wordt door het zog versneld verdund. Een rookpluim die op die plaats nog warmer is dan de omgevingslucht, zal na passage door de turbine deze warmte inhoud ineens hebben verloren: de pluimas is dan gelijk aan het midden van het zog. Ten opzichte van een vrije pluim zal de rookpluim minder stijgen in de atmosfeer, de grond sneller bereiken en dus hogere concentraties veroorzaken.
- De pluim waait gedeeltelijk boven het zog over en gedeeltelijk door het zog (figuur 4d). Hier wordt op dezelfde wijze gerekend als wanneer de pluim gedeeltelijk onder de turbine doorwaait. Ook hier wordt een gewogen gemiddelde genomen van de waarde in het zog en de waarde vòòr het zog met als weegfactoren de afstand van schoorsteen tot windmolen en afstand van receptorpunt tot windmolen.
- De rookpluim gaat nu in zijn geheel boven de windmolen uit: er is dan geen beïnvloeding (figuur 4e).

Deze beschrijving geldt als de schoorsteen niet te ver (tot 1,5 kilometer) van de windmolens af staat. Indien de schoorsteen op grotere afstand staat, dan zal de windmolen de pluimverspreiding minder sterk beïnvloeden en de beïnvloeding die er is, leidt dan vaker tot iets lagere concentraties, omdat de pluim (die dan breed is) nog verder verbreed (dus verdund) zal worden. Hoe groter de afstand van de schoorsteen tot de windmolen, hoe kleiner de beïnvloeding zal zijn.

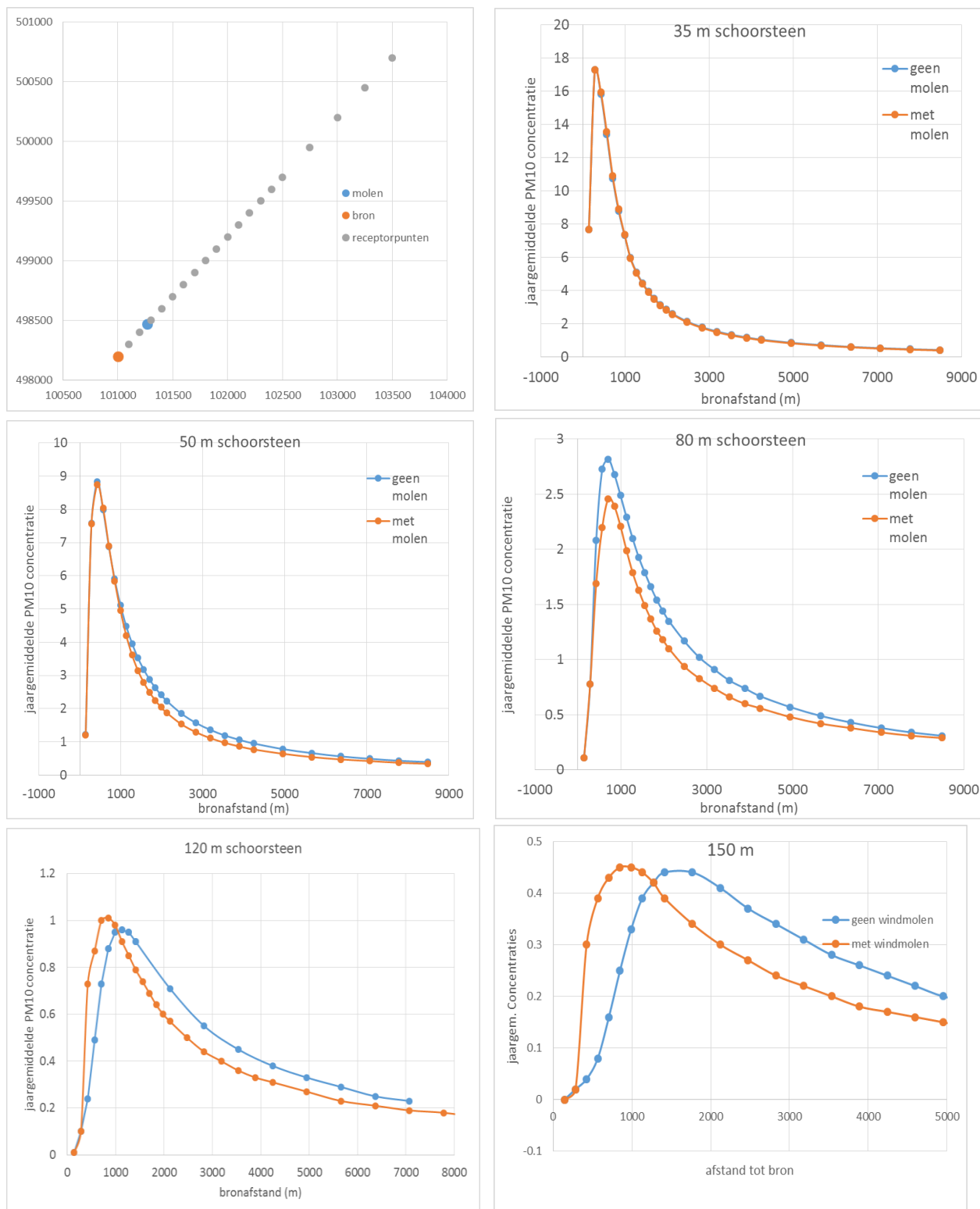
p.s.: In figuur 4 gaat het om een schematische weergave van het verspreidingsproces. Het is dus geen resultaat van berekeningen. Figuur 5 is wel gebaseerd op verspreidingsberekeningen met STACKS. Het effect van de windmolen op de verspreiding van rookpluimen is sterk afhankelijk van de onderlinge afstand. Dit wordt in hoofdstuk 9 verder uitgelegd.

Als een check op de implementatie in de rekencode van STACKS is voor diverse bronhoogte berekend wat het verschil is tussen de uitkomsten zonder en met windmolen. Dit is in de volgende figuren gedemonstreerd. Hiervoor is een bron genomen van 35, 50, 80, 120 of 150 m, 1 MW warmte en geplaatst ten zuidwesten van een windmolen (120 m hoog, diameter 115 m), zie figuur 5.

concentratie) is het effect van de windturbine dus nul: de emissie is dan al uniform verdeeld over de menglaag. Het verdunningsproces zelf hangt natuurlijk niet af van een receptorpunt.



Figuur 4. Verschillende mogelijke combinaties van een rookpluim met het zog van een windmolen; de schoorsteen bovenwinds van de windmolen. In situatie c en d wordt beïnvloeding verondersteld.



Figuur 5. Effect van een windmolen (hoogte 120m, rotordiameter 115 m) op het (jaargemiddelde-2007) concentratie verloop van ZW→ NO bij diverse schoorsteenhoogtes. Afstand bron-windmolen ong. 380 m. Links boven: posities van de schoorsteen en receptorpunten op een lijn zuidwest → noordoost dus.

Voor genoemde 5 bronhoogten is voor het jaar 2007 berekend wat de concentraties zijn over een lijn van zuidwest naar noordoost tot een afstand van 7 km, zie figuur 5.

Uit deze figuur 5 blijkt dat de windmolens op lage bronnen geen noemenswaardige invloed hebben. Naarmate de bron hoger wordt, wordt de invloed duidelijker: de pluim komt eerder aan de grond, veroorzaakt daar duidelijk hogere concentraties, maar verder windwaarts zijn de concentraties juist lager door de extra turbulentie van het zog. Voor hoge bronnen is duidelijk dat de invloed heel sterk is: tot op 1,5 km afstand van de bron zijn de concentraties veel hoger dan zonder de windmolens en voor grotere afstanden aanzienlijk lager.

Schoorstenen zonder warmte inhoud kunnen de effecten iets verschillen van wat hier is getoond: immers dan is er van een pluimstijgeffect geen sprake en blijft over dat de windsnelheid achter de windmolen lager is en dat er meer verdunning is.

Afhankelijk van de hoogte van de pluim en de hoogte van de windmolen kunnen dan de volgende dingen gebeuren (zie figuur 6) indien de schoorsteen benedenwinds staat van de windmolen:

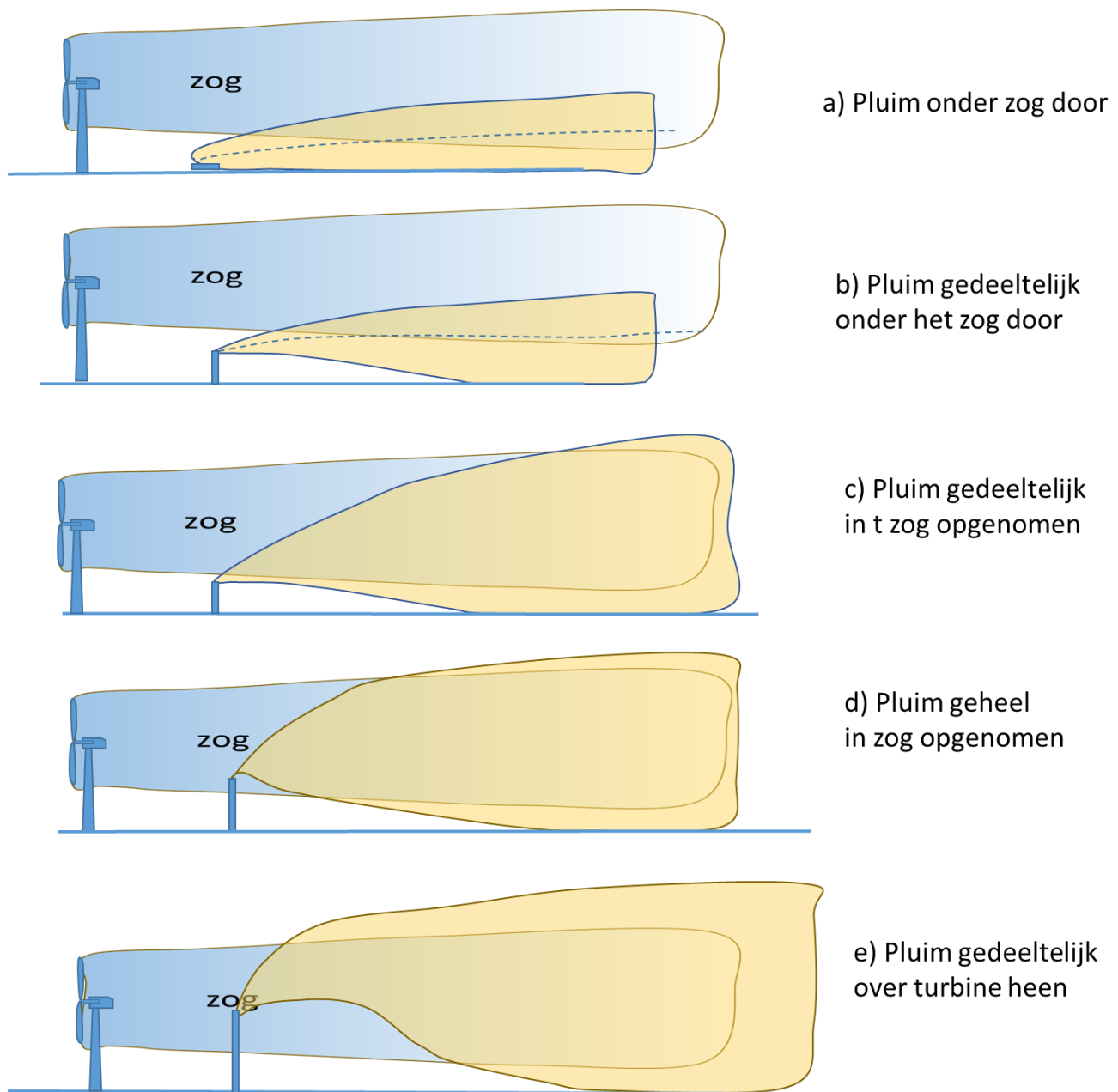
- De pluim is zo laag dat deze onder het zog door waait: er is dan geen beïnvloeding door de windmolen (figuur 6a).
- De pluim waait gedeeltelijk onder het zog door: er wordt dan ook geen beïnvloeding door de windmolen verondersteld (figuur 6b).
- De pluim waait gedeeltelijk onder en gedeeltelijk door het zog: de pluim wordt door het zog versneld naar boven toe verdund. Er is dus een gedeeltelijke beïnvloeding door de windmolen (figuur 6c). Bij een warme pluim wordt de hoogte van de pluim berekend door de rookpluim stijging te berekenen met de aangepaste wind turbulentieparameters in het zog. Dit is mogelijk met STACKS omdat de pluimstijging 'incrementeel' wordt berekend. Dat wil zeggen dat de stijging steeds wordt berekend in stapjes van 10 m hoogte. In elk luchtlaagje van 10 m wordt gekeken naar de daar heersende windsnelheid en turbulentie intensiteit. Door deze waarden in het zog aan te passen aan de condities in het zog kan zo de pluimstijging worden berekend, rekening houdend met de hogere turbulentie (waardoor minder stijging) en lagere windsnelheid (waardoor meer stijging) in het zog van de turbine. De turbulentie en de transportsnelheid van de pluim worden nu aangepast en berekend door een gewogen gemiddelde te nemen van de waarde in het zog en de waarde voor het zog met als weegfactoren de afstand van schoorsteen tot receptorpunt en de zoglengte. De berekening van de pluimverdunning is dus afhankelijk van welk receptorpunt het betreft en dus van de afstand die de pluim vòòr en in het zog heeft afgelegd.
- De pluim komt direct geheel in het zog terecht (figuur 6d): de pluim wordt door het zog versneld verdund. Een rookpluim die op die plaats nog warmer is dan de omgevingslucht, zal anders stijging in het zog, dan een vrije pluim. De pluimstijging wordt hier stapsgewijs (per hoogtestap van 10 m) berekend met de turbulentieparameters en de windsnelheid in het zog op elke hoogte. Als de pluim uitstijgt boven het zog, worden weer de 'normale'

omgevingsparameters gebruikt om de verdere stijging te berekenen. Ten opzichte van een vrije pluim zal de rookpluim minder of meer stijgen in de atmosfeer, afhankelijk van wat het sterkste effect is: de sterkere turbulentie of de lagere windsnelheid.

- De pluim waait gedeeltelijk boven het zog over en gedeeltelijk door het zog (figuur 6e). Hier wordt op dezelfde wijze gerekend als wanneer de pluim gedeeltelijk onder de turbine doorwaait. Ook hier wordt een gewogen gemiddelde genomen van de waarde in het zog en de waarde vòòr het zog met als weegfactoren de afstand van schoorsteen tot windmolen en afstand van receptorpunt tot windmolen.
- De situatie dat de rookpluim geheel boven de windmolen uitstijgt, maakt dat er dan weer geen beïnvloeding is (niet in de figuur weergegeven).

Deze beschrijving geldt als de schoorsteen niet te ver (tot een 1,5 kilometer) van de windmolens af staat. De rookpluim komt dan immers niet meer in het zog terecht en de windsnelheid is op die afstanden weer ongeveer normaal geworden: het zog is uitgedempt. Indien de schoorsteen op grotere afstand staat, dan zal de windmolen de pluimverspreiding veel minder beïnvloeden en de beïnvloeding die er is, leidt dan voornamelijk tot iets lagere concentraties, omdat de pluim (die dan al breed is) misschien nog verder verbreed (dus verdund) zal worden.

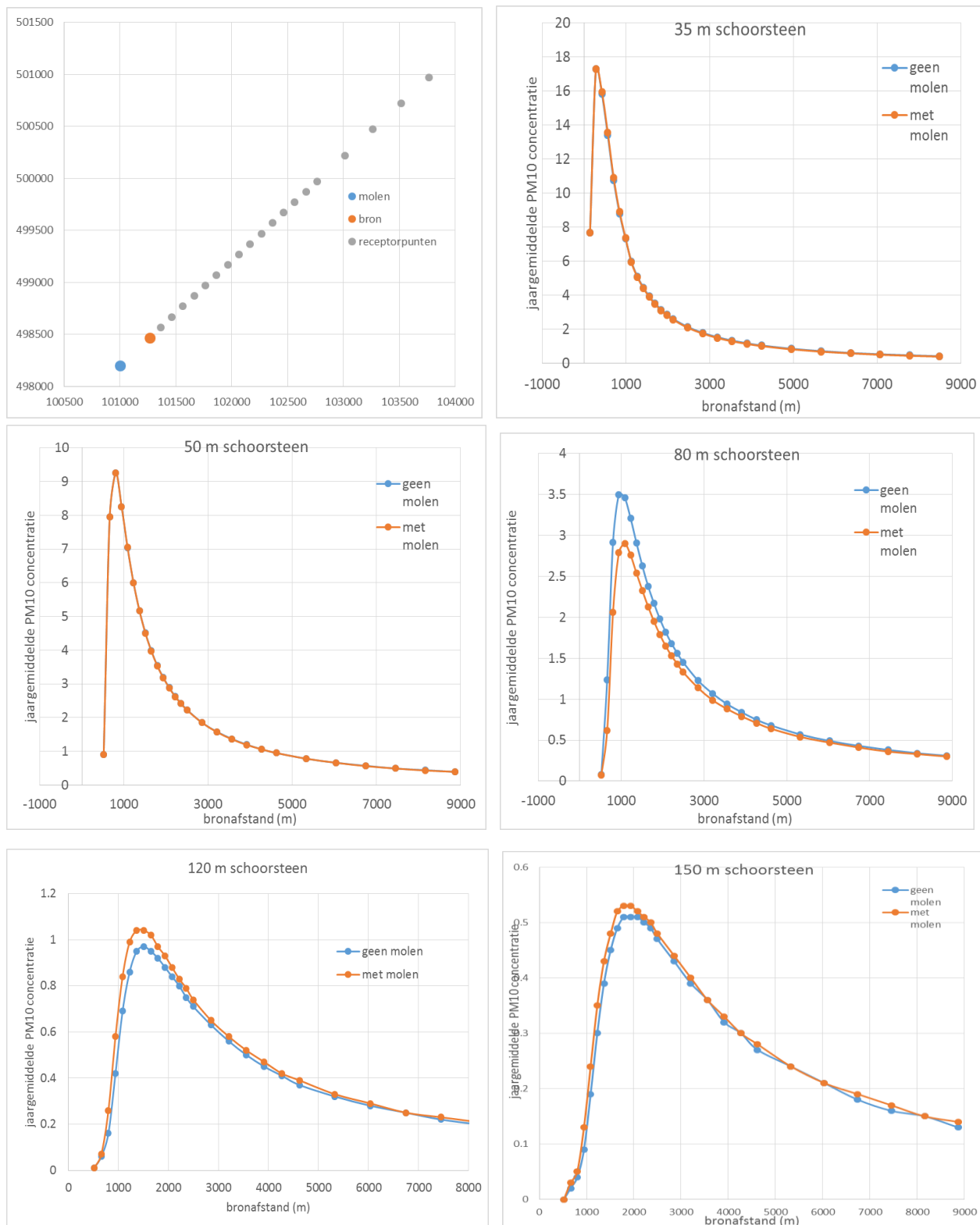
p.s.: In figuur 6 gaat het om een schematische weergave van het verspreidingsproces. Het is dus geen resultaat van berekeningen. Figuur 7 is wel gebaseerd op berekeningen.



Figuur 6. Verschillende mogelijke combinaties van een rookpluim met het zog van een windmolen; de schoorsteen benedenwinds van de windmolen; kwalitatieve weergave).

Als een check op de implementatie in de rekencode van STACKS is voor diverse bronhoogte berekend wat het verschil is tussen de uitkomsten zonder en met windmolen. Hiervoor is een bron genomen van 35, 50, 80, 120 of 150 m, 1 MW warmte en geplaatst ten zuidwesten van een windmolen (120 m hoog, diameter 115 m), zie figuur 7.

Voor genoemde 5 bronhoogten is voor het jaar 2007 berekend wat de concentraties zijn over een lijn van zuidwest naar noordoost tot een afstand van 7 km, zie figuur 7.



Figuur 7. Effect van een windmolen op het (jaargemiddelde- 2007) concentratie verloop van ZW→ NO. Afstand bron-windmolen ong. 380 m, hoogte windmolen 120m, rotordiameter 115 m. Links boven: posities van de schoorsteen en receptorpunten op een lijn zuidwest → noordoost dus.

Uit deze figuur 7 blijkt ook hier dat de windmolens op lage bronnen weinig tot geen invloed hebben. In de figuur is het niet te zien, maar door de afgenomen windsnelheid in het zog van de turbine, kunnen de concentraties licht verhoogd zijn. Naar mate de bron hoger wordt, wordt de invloed beter zichtbaar. Eerst is het effect licht concentratie verlagend: het effect van de hogere pluimstijging is iets groter dan het effect van de extra turbulentie. Bij nog hogere schoorstenen doet de hogere pluimstijging niet veel meer en maakt het effect van de versterkte turbulentie dat de concentraties licht verhoogd zijn. De effecten zijn hier echter een stuk minder dan wanneer de schoorsteen bovenwinds staat van de windmolen.

Bij schoorstenen zonder warmte inhoud kunnen de effecten iets verschillen van wat hier is getoond: immers dan is er van een pluimstijgeffect geen sprake en blijft over dat de windsnelheid achter de windmolen lager is en dat de dispersie daar sterker is. En bij schoorstenen met een grotere warmte emissie zullen de effecten anders zijn. Bovenstaande analyse is uitgevoerd om een goede werking van het rekenmodel aan te tonen.

4.4 Keuzen in invoer en modelparameters

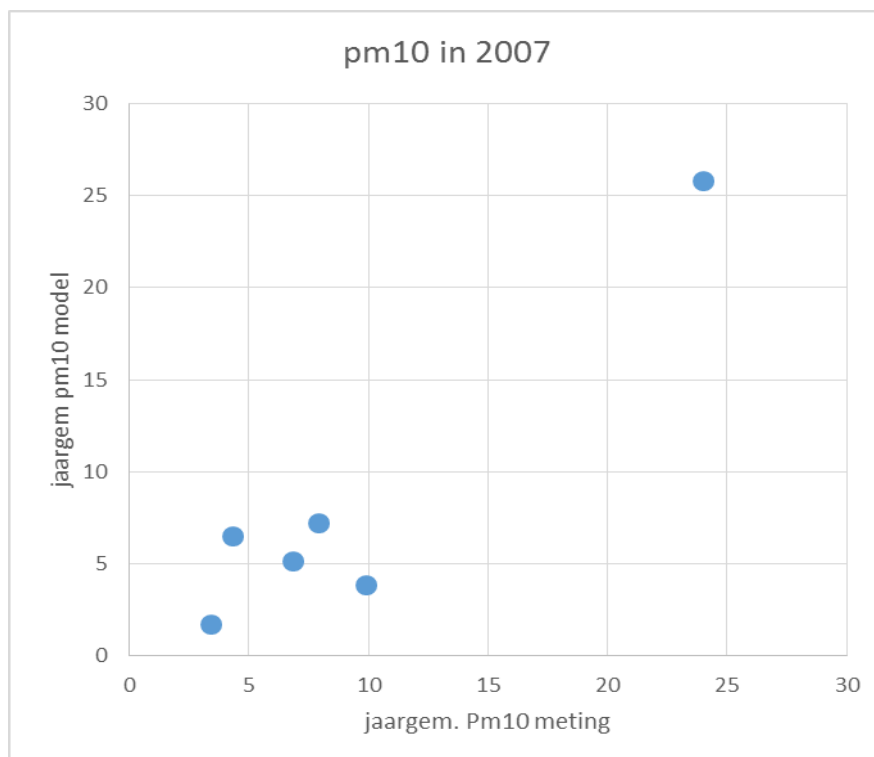
De uitkomsten van de berekeningen kunnen gevoelig zijn voor keuzen die zijn gemaakt, zowel bij de invoerdata als bij de modelparameters.

4.4.1 De invoer

De emissies van Tata Steel zijn gedetailleerd in de berekeningen opgenomen. Daarbij is ervan uitgegaan dat de productie in 2018 8/7 maal hoger (volgens opgave Tata Steel) is dan in 2015. Deze factor is in de emissies verwerkt en werkt lineair door naar de berekeningsresultaten. De belangrijkste emissies betreffende fijnstof emissies (PM10). Zowel de puntbronnen als de open oppervlaktebronnen zijn als invoer gebruikt: de puntbronnen omvatten in totaal 405 ton/jaar PM10 en de oppervlaktebronnen omvatten 1404 ton totaal stof (waarvan een deel PM10 is). Van deze laatste zijn niet alle bronnen bij de berekeningen meegenomen; de kleinste bronnen zijn verwaarloost, zodat de totale stof emissie voor de berekeningen 61 ton minder is: 1343 bedraagt. Het aandeel PM10 hierin is volgens opgave van Tata Steel 20%. Echter om het rekenmodel te verifiëren zijn de uitkomsten met metingen uit 2007 vergeleken. Voor dat jaar heeft DCMR een vergelijking gemaakt tussen berekeningsuitkomsten en metingen en in deze studie is daar gebruik van gemaakt. De documentatie hiervan bevat alle invoergegevens voor modelberekeningen. Deze zijn gebruikt om STACKS met deze metingen te valideren. Het STACKS rekenmodel is daarom gedraaid voor het jaar 2007 (met de meteorologie van 2007). De uitkomsten van het model komen goed overeen met de metingen als we een iets hoger aandeel PM10 in het totaalstof van de open bronnen aannemen, namelijk 25%, zie figuur 8.

In de studie van DCMR is geconcludeerd dat de berekende concentraties lager zijn dan de gemeten waarden. Dat heeft meegespeeld bij de keus voor een hoger aandeel PM10 (dan het gangbare 20%) voor diffuse (open) bronnen in de huidige studie.

De ruwheid die is gebruikt bij deze validatie-berekeningen is gekozen op 0,35 m. Deze waarde komt overeen voor een gebied rond de kolen- en erts opslagen. Deze keus is gemaakt om met name de metingen in de lijn van de grote opslagen richting IJmuiden goed te kunnen berekenen. Volgens de PreSRM is de ruwheid voor dit gebied 0,35m. De berekeningen voor het toetsjaar 2018 worden voor een veel ruimer gebied uitgevoerd; het gaat dan om de woonkernen van IJmuiden, Velzen-Noord en Velzen Zuid, Wijk aan Zee ne Beverwijk. Bij dit gebied (omvang 7 x 7 km) hoort een ruwheid van 0,8 m volgende PreSRM. Voor dit gebied zijn ook contourplot gemaakt voor alle stoffen. Daarbij is steeds de waarde van 0,8 m gebruikt.



Figuur 8. Vergelijking van gemeten PM10 concentraties met berekende waarden (zonder windmolens) voor het jaar 2007. Metingen afgeleid uit DCMR (2011).

De open stofbronnen kunnen als oppervlaktebronnen worden doorgerekend. Nadeel hiervan is dat de dimensies van de oppervlaktebronnen aan beperkingen onderhevig zijn: de verhouding tussen lengte en breedte dient bij voorkeur tussen 0,4 en 2,5 te zijn. Dat is soms lastig voor een aantal bronnen: de verhoudingen vallen soms buiten de aangegeven waarden van 0,4 en 2,5 en sommige hebben meer het karakter van lijnbronnen. Bovendien is de combinatie met het verstorend gedrag van windmolens moeilijk in het rekenmodel op te nemen. Daarom is ervoor gekozen om de open bronnen als series van puntbronnen op te nemen in de invoer bestanden. In bijlage C is aangegeven met hoeveel puntbronnen elke oppervlaktebron is benaderd. In het rekenmodel zijn vergelijkende berekeningen uitgevoerd voor enkele oppervlaktebronnen en de puntbron benadering om te zien of hier significante verschillen zijn waar te nemen. De verschillen

zijn voor vierkante oppervlaktebronnen nihil, maar voor langgerekte oppervlaktebronnen (bv 100x800) kunnen de verschillen 10-30% zijn. Een reden te meer om de voorkeur voor een serie puntbronnen te geven.

Ter verificatie zijn ook de emissies (en de opgegeven PM10 fracties) uit de studie van DCMR uit 2011 met het model doorgerekend. De uitkomsten en conclusies zijn dan dezelfde: rekenen met een aandeel 25% PM10 in het totaal stof (in plaats van 20%) is nodig om overeenstemming met de metingen te krijgen.

4.4.2 Modelparameters

In het rekenmodel is een aantal aannamen gedaan om de werkwijze in een gaussisch pluimmodel te kunnen formuleren. Het gaat dan om de keuze van windsnelheid, turbulentieparameters en de vraag wanneer een pluim in het zog wordt opgenomen en wanneer niet.

De windsnelheid wordt berekend conform de rekenregels voor het zog (zie bijlage B). Naar mate de schoorsteen verder weg in het zog staat, wordt de windafname in het zog minder. Direct achter de windmolen is de windsnelheid ruwweg de helft van die in de omgeving; ver weg (1,5 km) achter de turbine is het effect weer nihil. De windsnelheid die wordt gebruikt voor de (pluimstijging en) concentratieberekening is dan deze berekende waarde.

Voor het berekenen van de verdunning van de pluim zijn turbulentieparameters nodig. Deze worden berekend zoals in bijlage B is aangegeven. In tegenstelling tot de windsnelheid in het zog, zijn de turbulentieparameters als vaste waarden berekend voor het zog, dicht achter de turbine. De waarden die worden gebruikt voor de concentratieberekening zijn plaats afhankelijk, waarbij wordt gemiddeld tussen de waarde in het zog en de waarde na het zog. De middeling geschiedt dan op grond van de afstand van de schoorsteen en het receptorpunt in het zog. Naar mate schoorsteen en receptorpunt verder weg van de windmolen staat wordt de waarde achter het zog meer gekozen en die in het zog juist minder.

De pluimhoogte wordt aangepast aan de mate dat de pluim in het zog wordt opgenomen. De aangepaste pluimhoogte is een gewogen gemiddelde van turbinehoogte en zwaartepunt van de oorspronkelijke pluimhoogte. De weegfactoren hierbij zijn de (verticale) breedte van het zog en de breedte van de pluim ter plaatse. Deze aanpassing van de pluimhoogte vindt plaats als de pluimas (geprojecteerd op het horizontale vlak) binnen de diameter van de rotor komt. Dit is een conservatieve aanname: in werkelijkheid zal er minder vaak beïnvloeding kunnen plaatshebben.

De pluimafmetingen worden bepaald door de waarde van sigma-y (de horizontale pluim) en sigma-z (de verticale pluim). Beide parameters zijn in het zog groter dan erbuiten en zorgen dus voor versnelde verdunning van de pluim. De waarden worden berekend door een optelling van de bijdrage door de (veronderstelde) onmiddellijke opmenging in het zog en effect van de versterkte turbulentie die de pluim windwaarts (sneller) breder laat maken.

Om te bepalen of een pluim in het zog wordt opgenomen of niet worden de volgende criteria gebruikt. De pluim komt direct in het zog indien:

- In het horizontale vlak: afstand pluimas tot turbineas $< \text{halve rotordiameter} + 0.1 * (\text{afstand schoorsteen tot windmolen})$ en
- In het verticale vlak: $\text{Abs}(\text{schoorsteenhoogte-turbinehoogte}) < 0.5 * \text{rotordiameter}$,
- afstand van de schoorsteen tot de windmolen $< \text{zoglengte}$, en
- de schoorsteen staat benedenwinds van de windmolen

De pluim komt via de windmolen in het zog indien:

- de schoorsteen staat bovenwinds van de windmolen
- In het horizontale vlak: afstand pluimas tot turbineas $< \text{halve rotordiameter} + 0.1 * (\text{afstand schoorsteen tot windmolen})$ plus halve pluimbreedte
- In het verticale vlak: $\text{Abs}(\text{Schoorsteenhoogte-turbinehoogte}) < 0.5 * \text{rotordiameter}$
- Hoogte massazwaartepunt rookpluim (het midden dus) $> \text{onderste punt rotordiameter}$
- Hoogte massazwaartepunt rookpluim (het midden dus) $< \text{bovenste punt rotordiameter}$
- Halve pluimbreedte is kleiner dan rotordiameter (heel brede pluimen worden verondersteld niet erg beïnvloed te worden door de windmolen)

Indien de menghoogte lager is dan de top van de rotordiameter, dan wordt de mate waarin een pluim boven de menglaag uitkomt (de zogenaamde penetratie) berekend uit welk deel van de pluim boven de top van rotordiameter in plaats van boven de menglaag uitkomt. De penetratiefraction wordt dus bijgesteld (verlaagd, er blijft meer van de pluim in de menglaag).

4.4.3 Kustlijn fumigatie

Omdat Tata Steel en de bijbehorende bronnen dicht bij de kust liggen, kan de zogenaamde kustlijn fumigatie een rol spelen. In de literatuur zijn aanwijzingen gerapporteerd dat dit effect een grote rol kan spelen bij de verspreiding van rookpluimen uit schoorstenen die dicht bij de kust liggen. Om die reden is dit aspect bij deze studie meegenomen. Kort gezegd komt het erop neer dat de nabijheid van de zee ervoor kan zorgen dat de menghoogte bij wind van zee de eerste kilometers landinwaarts beduidend lager is dan de 'normale' modellen voor landinwaartse situaties berekenen. Dat betekent dat rookpluimen die nabij de kust worden geëmitteerd in een veel dunnere luchtlaag worden verspreid, waardoor de concentraties veel hoger kunnen zijn. Bovendien kunnen rookpluimen die zich boven de menglaag bevinden landinwaarts toch weer in de menglaag terecht komen: dit laatste proces wordt fumigatie genoemd (zie figuur 9).

Van belang is daarbij de groei van de menglaag (in het Engels: thermal internal boundary layer: TIBL) te berekenen afhankelijk van de windsnelheid en de mate van convectie (thermiek) boven land: vaak wordt een afstandsafhankelijke functie genomen.

In formule wordt de hoogte van de menglaag $h=A_0 \sqrt{x}$, waarbij x de afstand tot de kustlijn is. Voor A_0 zijn diverse (min of meer empirische) waarden of functies in de literatuur bekend. In STACKS wordt gebruikt: $A_0 = 20 \cdot \sqrt{(H_0 / (\rho c_p g u_z))}^5$. De versnelling door de zwaartekracht is g ; u_z de windsnelheid op hoogte z . ρ is de soortelijke massa van lucht en c_p soortelijke warmte van lucht bij constante druk p . De constante (20) is zo gekozen dat bij redelijke conservatieve omstandigheden (bodem warmte flux $H_0=300 \text{ W/m}^2$ en windsnelheid 3 m/s) de menglaaghoogte op ongeveer 10 km van de kust ongeveer 1000 m of meer is, met andere woorden: dan is weer de land-waarde heeft benaderd. Deze constante is aanzienlijk hoger dan in de literatuur vermeld is. Waarom een lage constante is gekozen door de auteurs is niet gemakkelijk te achterhalen. Het kan zijn dat het TIBL model is gefit op een hele kleine dataset, in een omgeving die bovendien sterk afwijkt van de Nederlandse kust.

Het effect ervan is nagegaan voor de fijn stof concentraties (voor het merendeel lage bronnen) en voor CO (vooral hogere bronnen), zie tabel 1.

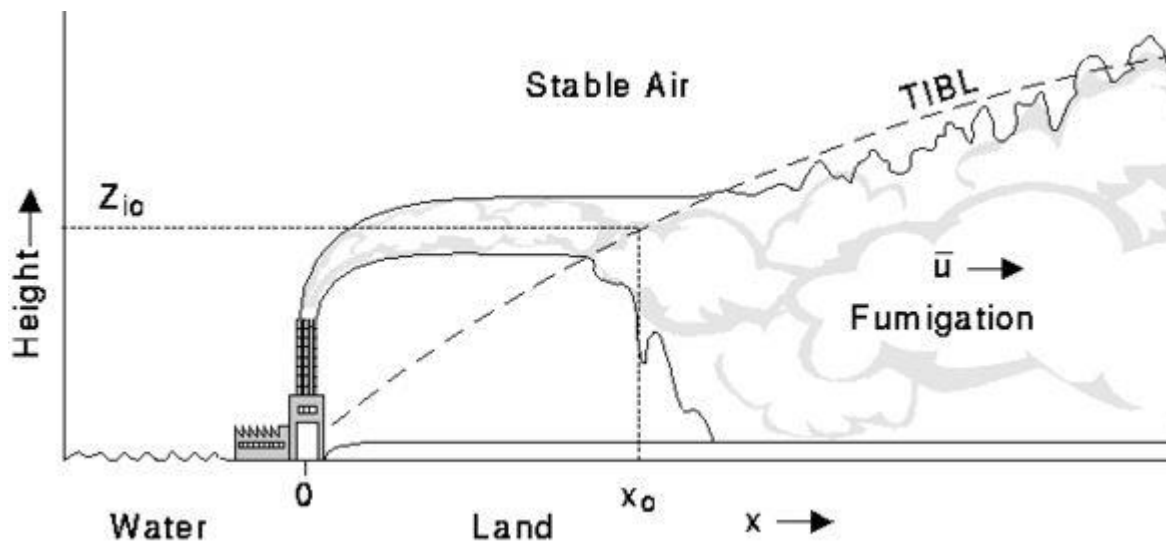
Tabel 1: jaargemiddelde concentraties voor de bronbijdragen op 6 punten nabij Tata. Jaar: 2007, berekend met en zonder het effect van kustlijnfumigatie (TIBL).

Locatie (x,y coördinaten)		CO		PM10	
		met TIBL	geen TIBL	met TIBL	geen TIBL
101624	497549	59.26	59.27	6.79	6.79
101701	500986	144.26	144.26	5.72	5.72
101484	500553	181.77	181.77	7.95	7.95
101200	498500	114.68	116.61	23.39	23.43
104250	500400	56.49	58.83	1.95	1.97
103156	499880	102.33	106.73	4.42	4.46

Uit de tabel 1 kan afgeleid worden dat het effect van de TIBL verwaarloosbaar is. Nader beschouwing leert dat dit enerzijds komt omdat er voor PM10 veel lage bronnen zijn en daar heeft de TIBL geen invloed op. Anderzijds is het aantal *uren* waarin aan de TIBL voorwaarden is voldaan niet groot (ruwweg 3% van het jaar): het effect treedt dus niet vaak op. Het effect is overigens niet zo dat het concentratie-verhogend werkt: door de menghoogte-verlaging (TIBL effect) zullen de pluimen uit grote en hoge Tata Steel schoorstenen vaker boven de (lagere TIBL-) menglaag uitstijgen en dus lagere grondconcentraties veroorzaken. Dit effect is sterker dan het 'invangen' van de pluim in een lagere (TIBL-) menghoogte waardoor de concentraties juist hoger zouden kunnen zijn.

Het effect van kustlijn fumigatie is verwaarloosbaar en is in de berekeningen niet meegenomen.

⁵ Afgeleid van het Csiro model: <http://www.cmar.csiro.au/airquality/coastfume/>



Figuur 9. Kustlijn fumigatie: door de toenemende menglaaghoogte kunnen rookpluimen in de menglaag gevangen worden. De menglaag is een functie van de afstand tot de kust.

5 De emissies van Tata Steel

5.1 Stofemissies

De stofemissies bestaan voor een deel uit emissies uit duidelijke (min of meer continue) puntbronnen en voor een deel uit open diffuse bronnen. Beide bronsoorten zijn in het rekenmodel meegenomen. Door Tata Steel zijn de emissies op een hoog detailniveau verstrekt. Daarbij zijn de waarden gebruikt uit 2014, die aan de provincie Noord-Holland zijn gerapporteerd. In bijlage C zijn de emissies van alle stoffen gegeven, die in deze studie zijn gebruikt. Voor de puntbronnen zijn de posities van de emissies bekend, van de open bronnen en diffuse bronnen zijn de locaties in samenspraak met Tata Steel vastgesteld. De afmetingen zijn bepaald aan de hand van de kaarten en Google satellietopnamen. De inventarisatie omvat ook de fakkels die voor een beperkte tijd gas afblazen. De open bronnen en diffuse bronnen zijn op 5 m hoogte gesteld (enkele andere hoogten zijn ook doorerekend, maar dit maakt geen merkbaar verschil in de uitkomsten) en deze zijn allen als series van puntbronnen in het model ingevoerd. In bijlage C zijn de emissies en andere bronkenmerken gegeven.

5.2 Overige emissies

Van de overige stoffen zijn de emissies bepaald aan de hand van het jaaroverzicht dat Tata Steel in het milieu jaarrapport (2014)⁶ vermeldt. Het gaat dan om SO₂, NO_x, CO, NH₃, Hg (kwik), Cd

⁶ Het milieu jaarrapport is onderdeel van de digitale rapportage naar overheden toe (provincie en RIVM)

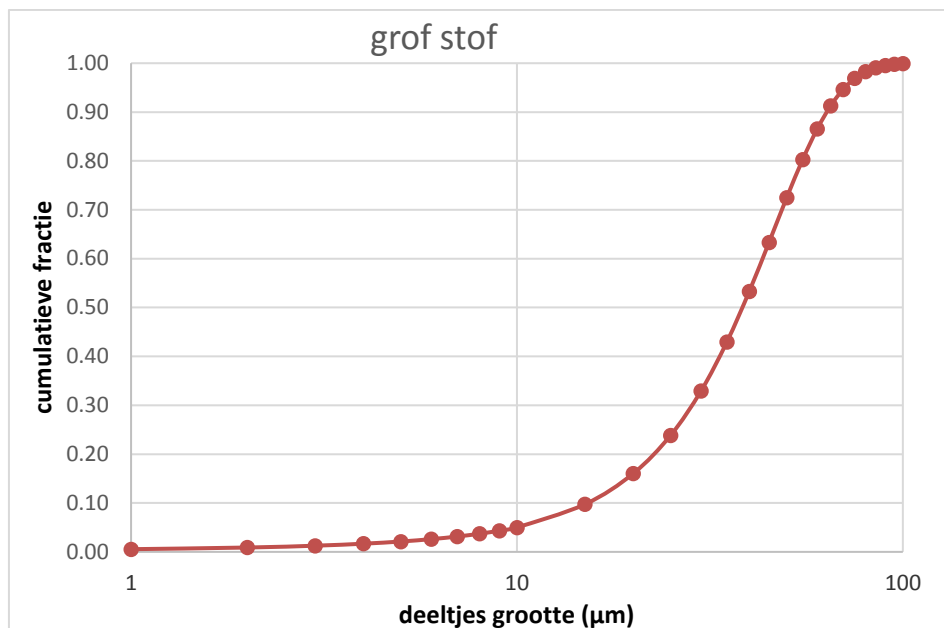
(cadmium) en Pb (lood). Tenslotte zijn ook de geuremissies geïnventariseerd en gebruikt om de geurbelasting in de omgeving te bepalen. Dat geschiedt dan door een zogenaamd 98-percentiel te berekenen. Dit is de uurgemiddelde concentratie die in 2% (100-98) van de tijd overschreden wordt.

6 Grof stof

Uit milieumeldingen van Tata Steel en de omgeving wordt duidelijk dat er naast fijn stof en gasvormige emissies ook sprake kan zijn van grof stof. Vanuit de werkgroep is onder meer melding gemaakt van metaaldeeltjes en dan met name vanuit de Velserkom. Volgens Tata Steel worden er geen metaaldeeltjes door Tata Steel geëmitteerd. Er zijn wel incidenten bekend dat er metaal- of roestdeeltjes op een woonboot terecht komen. Wat het karakter hiervan is (deeltjesgrootte, samenstelling en frequentie van het vrijkomen ervan), is onbekend zodat er met het rekenmodel geen berekeningen gedaan kunnen worden. In overleg met Tata Steel is besproken welke bronnen dan grove deeltjes (die op metaaldeeltjes lijken) kunnen emitteren en wat dan de deeltjesgrootten van deze deeltjes kunnen zijn. In dit overleg is vastgesteld dat deeltjes met grootte van 10-100 μm het meest waarschijnlijk zouden kunnen zijn. Metingen van deeltjesgrootten zijn niet voorhanden. Grotere deeltjes dan 100 μm zullen het bedrijfsterrein niet snel af komen, want deze dalen zo snel neer dat transport tot buiten het Tata Steel terrein niet mogelijk is (valsnelheden zijn dan in de orde grootte van 1 m/s of meer). Kleinere deeltjes ($<10 \mu\text{m}$) vallen in de categorie fijn stof (PM10) en daarvan is de valsnelheid en de depositiesnelheid zo gering dat neerslag geen rol speelt: de depositie ervan beïnvloedt de concentraties niet. Voor de deeltjesgrootteverdeling van grof stof is de volgende verdeling aangenomen, zie tabel 2 en figuur 10.

Tabel 2. Deeltjesgrootteverdeling van grof stof.

fractie no	diameter van	tot (μm)	gem diameter (μm)	relatief aandeel (%)
1	1	6	2.5	2.6%
2	6	10	8	2.4%
3	10	16	13	6.0%
4	16	22	19	8.1%
5	22	28	25	10.2%
6	28	35	31	13.7%
7	35	45	40	20.4%
8	45	58	51	20.7%
9	58	75	66	12.8%
10	75	100	87	3.1%



Figuur 10. Deeltjesgrootte verdeling van Tata Steel stof: aanname op basis van lognormale verdeling en bandbreedte 0-100 µm.

Van dit grof stof is geen concrete informatie bekend om welke emissie het gaat: het zijn immers geen bekende constante (of van de wind afhankelijke) emissies, maar het betreft waarschijnlijk emissies, die incidenteel op kunnen treden. Andere grof stof emissies (kolenopslag en andere materialen) kunnen plaatsvinden; daarom is nagegaan of stofneerslag door windmolens beïnvloed wordt. De vraag is dan of de windmolens de stofhinder in positieve of negatieve zin zou kunnen veranderen en niet om de hoeveelheid van dit grof stof precies te bepalen.

De concentratie en depositie (van dit stof) is berekend met STACKS. Hierin is het aantal stofklassen (dat normaal in het NNM 5 is) uitgebreid naar 10 om de deeltjesgrootteverdeling conform tabel 2 te kunnen doorrekenen. Als soortelijke massa van de deeltjes is 5 g/cm³ aangenomen. Hiermee zijn indicatieve berekeningen gedaan.

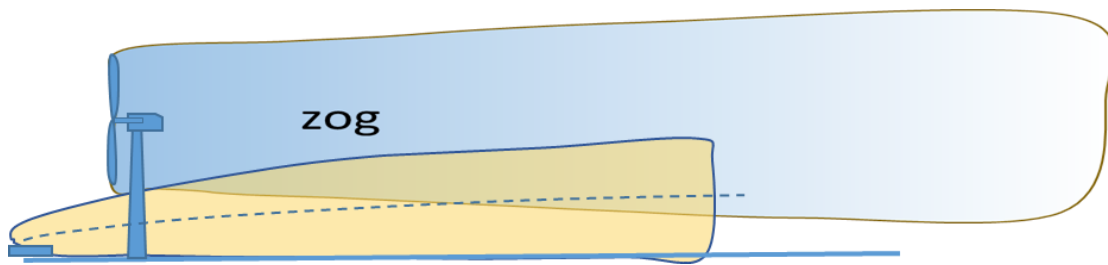
De berekeningen zijn uitgevoerd over de lijn van zuid naar noord over de oppervlaktebron heen tot een afstand van 5 à 6 km naar beide kanten, dus over IJmuiden en over Wijk aan Zee heen. Als periode die is doorgerekend is het jaar 2015 genomen. Voor deze tijd zijn dus alle uren met alle voorkomende weersomstandigheden doorgerekend. De resultaten (in procenten toe- of afname, het gaat immers om het relatieve effect van de windmolens) zijn in tabel 3 gepresenteerd. Er zijn heel kleine verschillen, maar deze verschillen zijn zo klein dat deze absoluut niet significant zijn. Het eventueel neerslaan van deeltjes vanaf het Tata Steel terrein wordt dus niet beïnvloed door de windmolens, volgens deze berekeningen.

Tabel 3. Effect van de windmolens op neerslag grof stof over de lijn zuid→ noord over het punt waar de middelste windmolen staat. Uitgedrukt in percentages (+ betekent toename; - betekent afname).

afstand	x-coord	y-coord	verschil
5403	102347	503784.2	0.00%
4828	102347	503208.8	0.00%
4303	102347	502683.9	0.00%
3825	102347	502205.3	0.00%
3388	102347	501768.8	0.00%
2990	102347	501370.7	0.00%
2627	102347	501007.6	0.00%
2296	102347	500676.5	0.00%
1994	102347	500374.5	0.00%
1718	102347	500099.1	0.00%
1467	102347	499847.9	0.00%
1238	102347	499618.8	0.00%
1029	102347	499409.9	0.00%
839	102347	499219.3	0.00%
665	102347	499045.5	0.00%
506	102347	498887	0.00%
362	102347	498742.5	0.00%
230	102347	498610.7	0.00%
110	102347	498490.4	0.01%
0	102347	498380.8	0.04%

afstand	x-coord	y-coord	verschil
0	102347	498380.8	0.04%
-110	102347	498271	0.05%
-230	102347	498150.9	0.08%
-362	102347	498019.1	0.07%
-506	102347	497874.6	0.07%
-665	102347	497716.1	0.06%
-839	102347	497542.3	0.01%
-1029	102347	497351.8	0.00%
-1238	102347	497142.8	0.01%
-1467	102347	496913.7	-0.05%
-1718	102347	496662.5	-0.09%
-1994	102347	496387.1	-0.01%
-2296	102347	496085.1	0.03%
-2627	102347	495754	-0.08%
-2990	102347	495390.9	-0.02%
-3388	102347	494992.8	-0.06%
-3825	102347	494556.3	0.05%
-4303	102347	494077.7	-0.03%
-4828	102347	493552.8	-0.09%
-5403	102347	492977.4	-0.06%
-6034	102347	492346.4	0.05%

Voor grotere deeltjes of zwaardere (dus hoger soortelijke gewicht) dan hier beschouwd, geldt dat deze dichter bij de bron neervallen. Als de deeltjes vanuit Velserkom inderdaad metaaldeeltjes zijn, dan zakken deze nog sneller uit dan hier berekend. Ze zijn minder gevoelig zijn voor atmosferische turbulentie: de valsnelheid ten gevolge van de zwaartekracht bepaalt het neervallen dan geheel; windmolens beïnvloeden dit niet. Voor deze deeltjes geldt dus: de windmolens zullen het valgedrag niet beïnvloeden, daarvoor zijn de windmolens te hoog. Extra verspreiding kan heel misschien nog wel plaatsvinden in het bovenste deel van de stofpluim àls dat deel van de pluim tenminste in het zog terecht komt, zie figuur 11. Waarschijnlijk is dat dus niet, omdat grof stof vrij snel zal neerdalen en dus normaliter niet in het zog terecht zal komen. Het gevolg zal zijn dat de concentraties en deposities door de windmolen niet beïnvloed zullen worden of, indien dat toch het geval is, een nauwelijks merkbare verandering zal geven (zie tabel 3). De berekeningen aan grovere (en zwaardere) deeltjes bevestigen dat.



Figuur 11. Lage emissies kunnen verder wind afwaarts deels (het hogere pluimdeel) eventueel worden opgenomen in het zog; gevolg: mogelijk wat extra verdunning, dus lagere concentraties en minder depositie.

Naschrift:

Eén detail in de modellering is aangepast ten opzichte van een eerdere versies van dit rapport en verdient hier met nadruk vermelding. Een diffuse bron (zoals een kolenopslag) wordt normaal in het NNM als een beperkt aantal lijnbronnen doorgerekend. Zo is dat voorgeschreven. Bij berekeningen zonder windmolens is dat dus de normale werkwijze en dat was hier aanvankelijk toegepast. Maar om het effect van windmolens te kunnen bepalen kan de diffuse bron beter als een serie puntbronnen worden benaderd. Wiskundig maakt het geen principieel verschil. Maar omdat er met een beperkt aantal benaderende lijn- respectievelijk puntbronnen gerekend wordt treden er verschillen op. Er kan immers maar een beperkt aantal bronnen doorgerekend worden. Omdat deze beide benaderingen zijn, geven ze niet precies hetzelfde resultaat. Deze verschillen zijn ver van de bron te verwaarlozen; dicht bij de bron zijn deze meer zichtbaar: tot maximaal 10%, zo is in de eerdere versies gemeld. Hierdoor gaven de uitkomsten in eerdere indicatieve berekeningen voor het Spuisluis windpark aan dat de stofneerslag dichtbij de bron tot 10% hoger zou kunnen zijn. Dit is dus geen reëel verschil, maar een artefact van het model zelf. In deze rapportversie is daarom de berekening van grof stof verbeterd. Dat is gedaan omdat een verschil van hoogstens 10% neerslag aan grof stof als niet erg significant werd gezien. De studie gaat immers vooral over PM10 en dat is relevant voor de gezondheid; grof stof veroorzaakt (alleen) hinder. Echter, vanwege het belang dat nu ook gehecht wordt aan de depositie van grof stof is hier de indicatieve berekening meer gedetailleerd uitgevoerd. Om de vergelijking tussen de situatie met en zonder de windmolens nauwkeuriger te beschouwen, zijn nu in beide gevallen de diffuse bronnen als puntbronnen benaderd. Daardoor is het verschil van maximaal 10% weggevallen en blijken de verschillen minder dan 0,1% te zijn.

7 Resultaten berekende PM10 concentraties

De concentraties PM10 zijn berekend voor de situatie in 2018 zonder de windmolens en met de windmolens, zodat het effect van de windmolens uit de vergelijking blijkt. Voor een aantal plaatsen in IJmuiden, Velsen, Beverwijk, Wijk aan Zee en Driehuis zijn de concentraties PM10 in tabel 4

gegeven. Daarin staan de jaargemiddelde concentraties en het aantal overschrijdingsdagen voor 18 locaties (zie ook figuur 12). Deze zijn gegeven zonder de correctie voor zeezout (voor het jaargemiddelde is dat $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor het aantal overschrijdingsdagen: 4 dagen). Voor toetsing aan de grenswaarden, mogen de cijfers verminderd worden met deze getallen. De reden hiervoor is dat de het ministerie I&M heeft bepaald dat zeezout geen schadelijk effect heeft op de gezondheid en dus niet bij toetsing aan de grenswaarde meegeteld hoeft te worden.

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat er nauwelijks beïnvloeding is door de windmolens. Dit komt doordat alleen de bijdragen van Tata Steel bronnen door de windmolens beïnvloed kunnen worden; 80% van de concentraties komt van de achtergrond (dus van bronnen ver weg). De resterende 20% wordt voornamelijk bepaald door lage en diffuse bronnen: deze worden nauwelijks door de windmolens beïnvloed. Stof vanuit hoge schoorstenen kan wel door de windmolens tot hogere of lagere concentraties leiden, maar dan vooral op relatief korte afstand van de windmolens (tot 1,5 km, zoals in figuur 5 zichtbaar is). Hoge en lagere bronnen compenseren elkaar, waardoor het totaal effect (in deze situatie) vrijwel nul is.

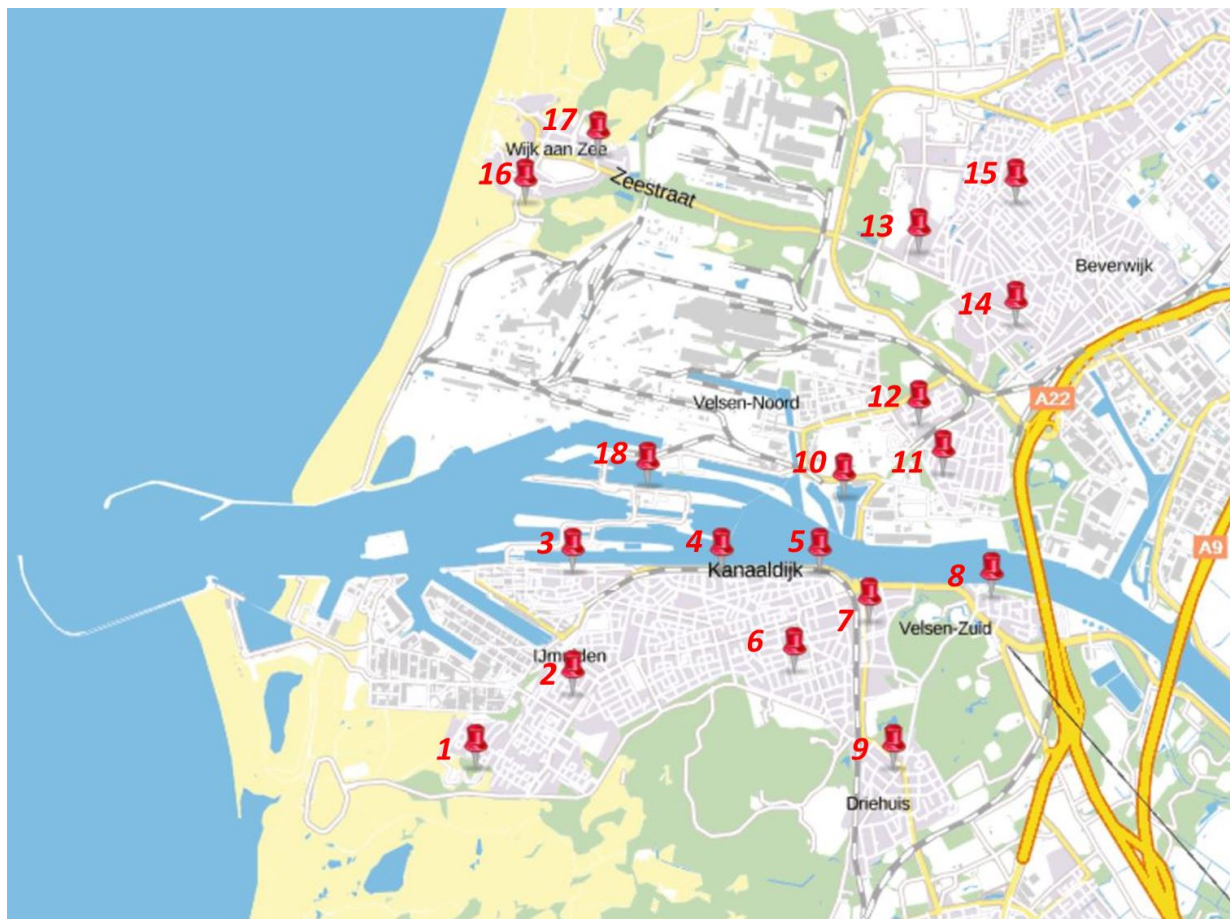
Tabel 4. PM10 concentraties op 18 locaties rond Tata Steel. Met of zonder de windmolens in 2018.

				jaargemiddelde concentraties		overschrijdingsdagen	
	Locaties			PM10	PM10	pm10	pm10
	naam	X	Y	zonder	met	zonder	met
1	IJmuiden ZW	100600	496000	21.1	21.1	8.8	8.8
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	22.1	22.1	9.3	9.3
3	vissershavenbuurt	101400	497600	24.1	24.1	13.0	13.0
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	22.8	22.8	9.9	9.8
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	22.2	22.2	9.1	9.2
6	Zandershof	103200	496800	21.5	21.5	8.7	8.7
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	22.6	22.6	9.7	9.7
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	21.6	21.6	8.5	8.5
9	Driehuis	104000	496000	21.2	21.2	8.6	8.6
10	woonboot	103600	498200	23.2	23.2	10.2	10.2
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	22.9	22.9	9.7	9.7
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	23.3	23.3	10.1	10.1
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	22.8	22.8	10.1	10.1
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	22.4	22.4	9.7	9.7
15	beverwijk centrum	105000	500600	22.4	22.4	9.7	9.7
16	wijk a zee zuid	101000	500600	25.7	25.7	22.4	22.4
17	wijk a zee centrum	101600	501000	23.1	23.1	12.2	12.2
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	25.9	25.8	20.9	20.9
	gemiddeld			22.8	22.8	11.1	11.1
	grenswaarde			40	40	35	35

Uit deze tabel valt voorts op te maken dat:

- De jaargemiddelde concentraties nauwelijks stijgen of dalen,
- Het aantal overschrijdingen van de daggemiddelde concentratie (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) niet toe of afneemt (de norm is maximaal 35 dagen per jaar)
- Er kleine lokale verschillen zijn,
- De invloed van de windmolens nergens leidt tot overschrijding van grenswaarden.

De berekende PM10 concentraties zijn als contourplots gegeven in bijlage E voor een gebied van 7 x 7 km, zodat alle woonkernen in de kaartjes zichtbaar zijn.



Figuur 12. Locaties waarvoor effect windmolens is berekend (zie verder tabel 4).

8 Overige stoffen

De effecten van de windmolens bij de overige stoffen is sterk afhankelijk van de verdeling van de emissies over hoge en lagere bronnen. Ook de positie van een bron ten opzichte van de windmolens is van groot belang. Dit is uitgelegd bij in hoofdstuk 4. En last but not least: de bijdrage van achtergrondconcentraties op de niveaus is natuurlijk ook van groot belang. Geur bijvoorbeeld wordt altijd berekend zonder achtergrond en zal daarom een groter effect van de windmolens laten zien. Bovendien wordt geur altijd beoordeeld op percentielwaarden en niet op een jaargemiddelde. Een hoger percentiel (zoals het 98-percentiel) is een stuk gevoeliger voor veranderingen in de verspreiding dan het jaargemiddelde. Er is dus geen algemene conclusie te trekken dat de windmolens de concentraties met x% verhogen of verlagen.

De berekeningsresultaten staan voor elke stof op 18 locaties in bijlage D.

Voor ammoniak (NH_3) en NO_2 is de achtergrond zo dominant en de bijdrage van Tata Steel erg laag, waardoor er geen effect van de windmolens is aangetoond.

Voor CO is de achtergrond ook dominant, maar de bijdrage van Tata Steel is niet verwaarloosbaar. Dat maakt dat het 98-percentiel van punt tot punt verschillen laat zien; echter de verschillen de situatie met en zonder de windmolens zijn gering. Deze niveaus blijven een factor 3 onder de grenswaarde.

SO_2 is afkomstig uit vrijwel uitsluitend puntbronnen (niet diffuus), vaak ook hogere schoorstenen. De bijdrage van Tata Steel is significant in de omgeving en het effect van de windmolens is ook hier niet sterk: gemiddeld ongeveer 1% afname. In bijlage F is een meer gedetailleerde analyse van de bijdragen van de SO_2 bronnen gegeven. Nergens zijn er overschrijdingen van grenswaarden (zie bijlage D). De SO_2 waarden zijn niet gecorrigeerd voor de dubbeltelling. Hierdoor zijn de berekende concentraties (zeker op het Tata Steel terrein) te hoog berekend. Maar omdat de concentraties desondanks nog relatief laag zijn (ten opzichte van grenswaarden) en de invloed van de windmolens juist concentratie verlagend lijken te werken, is de dubbeltelling correctie niet nodig; dit wordt gedaan om te toetsen aan grenswaarden. Bij PM10 is dubbeltellingscorrectie wel relevant.

De toe- en afnamen in de concentraties zware metalen (kwik, lood en cadmium) door de windmolens kunnen niet als significant worden aangemerkt. De berekende concentraties zijn overal ver onder de geldende grenswaarden.

Voor geen van de stoffen zijn er overschrijdingen van grenswaarden te verwachten. Deze grenswaarden zijn ingesteld om de bevolking te beschermen tegen negatieve gezondheidseffecten.

Voor geur geldt dat de niveaus nauwelijks zullen veranderen door de komst van windmolens; er is op een enkel punt een afname berekend van 1 a 4% voor het 98-percentiel. Dit is niet significant. Voor geur is geen norm voor Tata opgenomen in de vergunningen, zodat op moment van schrijven

nog niet kan worden aangegeven of er sprake is van overschrijding of niet. De geurbelasting in de omgeving wordt niet significant door de windmolens beïnvloed.

Voor de genoemde stoffen zijn steeds contourplots in bijlage E gegeven. De verschillen tussen met en zonder komst van de windmolen zijn gering. De situaties met windturbines is weergegeven. Met deze contourplots is een goed ruimtelijk beeld gegeven van de verdeling van de concentraties in het gebied.

Het algemene beeld is dat de windmolens eigenlijk niet veel invloed hebben op de verspreiding van stof en gassen. Voor een deel is dat omdat de achtergrond al een groot deel van de niveaus bepalen (NO₂, NH₃, PM10) en voor een deel omdat de interactie tussen de pluimen en het zog van de windturbine klein is.

Tabel 5. Gemiddelde toe- of afname (met windmolens ten opzichte van: zonder windmolens) van concentraties gemiddeld over 18 locaties ten gevolge van plaatsing van 7 windmolens.

	zonder	met	verschil(%)	grenswaarde
PM10	23.0	23.0	0.2%	40
NO2	20.3	19.8	-0.2%	40
SO2	7.2	7.2	-0.7%	(20)
CO	990	987	-0.3%	3600
NH3	2.64	2.64	0.0%	geen
geur	3.9	3.8	-0.7%	
Cd	0.00014	0.00014	-0.2%	0.00500
Hg	0.00001	0.00001	0.0%	0.2
Pb	0.0035	0.0035	-0.3%	0.5

*) geldt voor natuur.

**) dit is de 98-percentiel van 8-uur glijdend gemiddelde uurwaarden.

Een concentratie verhoging of verlaging door de windmolens is pas significant als de schoorsteen niet te ver van de windmolens af staan, binnen 1 a 1,5 km. Interactie is mogelijk als de pluimen op eenzelfde hoogte zijn als het zog, dus tussen 70 en 170 m. De meeste bronnen zijn lager. Met andere woorden: de pluimen gaan meestal langs, over of onder de windmolens door.

PM2,5

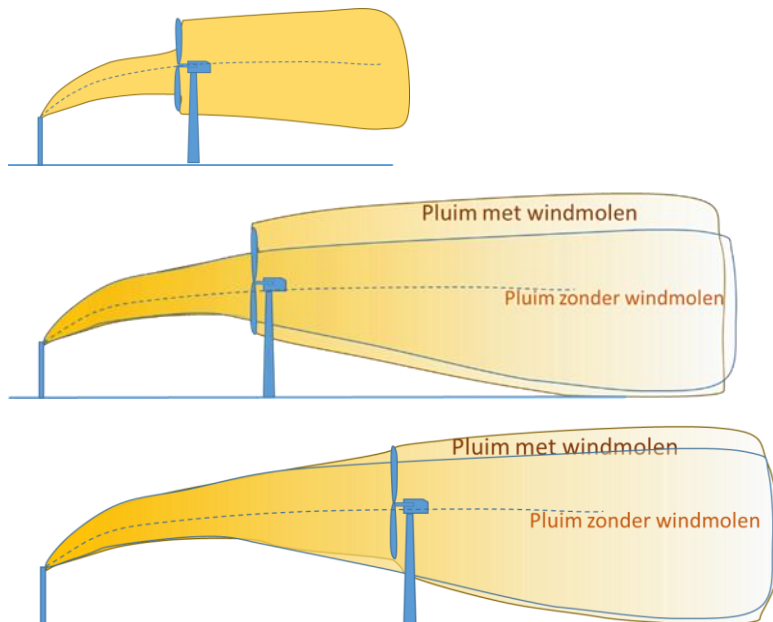
Sinds enkele jaren is naast de PM10 grenswaarde ook een PM2,5 norm wettelijk vastgelegd (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vanaf 2015; 20 vanaf 2020). In buitenluchtconcentraties van PM10 is ongeveer 2/3 PM2,5. PM2,5 is een fractie van PM10, het maakt dus deel uit van PM10. Dit geldt zowel voor de achtergrond als voor de bronbijdragen van de Tata Steel bronnen. Over de PM2,5 emissies zijn geen gegevens bekend. Volgens RIVM is het aandeel PM2,5 in de PM10 emissies voor de basismetaalindustrie 64% (dit is ook ongeveer de fractie PM2,5 in buitenlucht PM10). Voor Tata Steel is dat waarschijnlijk een (te) hoog aandeel, want voor op- en overslag van handel diensten en overige sectoren geldt een aandeel PM2,5 in PM10 van 15%. De buitenluchtconcentraties rond Tata Steel wordt een grootste deel bepaald door de open en diffuse stofbronnen. Niettemin, als er gerekend wordt met 64% dan worden er geen grenswaarden overschreden; de concentraties zijn lager dan 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, zie bijlage D.

9 Discussie resultaten

De resultaten laten zien dat er geen grote verschillen zijn tussen de concentraties berekend met en zonder de windmolens. In hoofdstuk 4 is wel berekend dat er voor individuele schoorstenen flinke verschillen kunnen zijn. Waarom zien we die niet terug in de eindresultaten voor PM10, SO₂ en de andere stoffen? Om deze vraag te beantwoorden is een nadere analyse gemaakt van welke brontypen bijdragen aan de concentraties en hoe die dan veranderen door de windturbines. In hoofdstuk 4 (meer specifiek in figuur 5) zijn berekeningen gedaan aan schoorstenen die behoorlijk dicht bij de windturbines staan: nog geen 400 m. Naarmate de schoorstenen verder van de windmolens af staan wordt de invloed van de windmolens kleiner. Dat wil zeggen: de invloed op de concentraties, niet op de windsnelheid en ook niet op de turbulentie (dus de menging). De schoorstenen van Tata Steel staan allen op grotere afstanden van de windmolens met als gevolg dat de pluim zelf dan al meer verdund is in de lucht en de extra menging door de windmolens dan minder effect heeft, zie figuur 13.

Uit de voorgaande hoofdstukken is aannemelijk gemaakt dat de windmolens vooral effect hebben op de hogere schoorstenen. De stoffen die uit deze hoge bronnen komen kunnen door de windmolens sterker verspreid worden en dus sneller aan de grond komen (wellicht hogere concentraties). De lage bronnen kunnen pas op wat grotere afstand in het zog opgenomen worden en daardoor beter verspreid worden (wellicht lagere concentraties).

Deze analyse is gedaan voor het hele rekengebied, dus voor alle rekenpunten in een gebied van 7 x 7 km. Dit is gedaan voor PM10, voor SO₂ en voor CO. En tevens is voor PM10 en SO₂ gekeken naar de bijdragen op een lijn van noord naar zuid over het midden van dit gebied.



Figuur 13. Naarmate de windmolens en de schoorstenen verder van elkaar af staan worden de pluimen minder beïnvloed door de molens.

Om hier wat meer inzicht in te krijgen is uitgezocht wat de bijdrage is van drie groepen bronnen:

- De diffuse bronnen, dus de open kolen- erts en andere grondstoffen opslagen
- De lage schoorstenen (tot 50 m hoog)
- De hoge schoorstenen (meer dan 50 m hoog).

In bijlage F zijn de detail resultaten gegeven in plotfiguren over de noord-zuid lijn.

Duidelijk is dat de bijdragen van de grondbronnen, de diffuse bronnen dus, veruit de grootste bijdragen leveren aan de jaargemiddelde concentraties. De bijdrage van de lage bronnen is voor PM10 een factor 10 hoger dan de som van de andere twee (lage en hoge bronnen) samen. Voor SO₂ bestaat geen bijdrage voor de diffuse bronnen: SO₂ komt alleen uit schoorstenen (puntbronnen) vrij. Ook daar zien we dat de lage bronnen gemiddeld zelfs een factor 30 meer bijdragen dan de hoge bronnen. Uit de figuren voor de afzonderlijke bijdragen van de drie brongroepen, waarin de berekende concentraties zijn gegeven met of zonder de plaatsing van de windmolens valt het volgende op. Voor de lage bronnen en diffuse bronnen is nauwelijks verschil te zien in de concentraties. Voor de bronnen is voor PM10 een effect van de windmolens zichtbaar tot maximaal 10% (verlaging). De PM10 concentraties zijn voor het merendeel afkomstig uit bronnen die een lagere hoogte hebben dan de as van de windmolens. De concentraties van deze bronnen worden sterker verdund in het zog en ze worden ook meer naar boven gevoerd.

Voor SO₂ is iets vergelijkbaars zichtbaar. Het gaat hier steeds om het totale effect van alle 7 windmolens op alle schoorstenen-emissies en diffuse emissies. Dat maakt dat de profielen de gecombineerde effecten laat zien, waardoor de profielen met de relatieve effecten van de windmolens (F7 en F10) soms stijgen en soms dalen. De effecten van afzonderlijke schoorstenen zijn hier niet van af te lezen.

In onderstaande tabel 6 zijn de berekende waarden gegeven voor relatieve effecten van de windmolens op de afzonderlijke bijdragen van diffuse bronnen (alleen PM10), lage en hoge bronnen in het gebied 7 x 7 km rond Tata Steel (1300 rekenpunten). Deze waarden hebben dan betrekking op alle rekenpunten in de omgeving in het gebied van 7 x 7 km rond Tata Steel. Aangegeven is wat de grootste afname is (waarde kleiner dan 100%) en de grootste toename (waarde groter dan 100%). De waarden hebben betrekking op een rooster, waarbij ook de punten op het bedrijfsterrein van Tata Steel zijn opgenomen. Ook in deze tabel kan de conclusie getrokken worden dat de windmolens eerder een positief dan een negatief effect zullen hebben op de concentraties PM10, CO en SO₂. Duidelijk is in ieder geval dat voor alle stoffen (behalve voor CO) de gemiddelde verandering in de concentraties hooguit 1 of 2% is voor alle3 de brontypen.

Tabel 6 Relatieve effecten (100% = geen verandering, kleiner dan 100%: lagere concentraties, hoger dan 100%, hogere concentraties) van de windmolens op de bijdragen van diffuse bronnen (alleen PM10), lage (<50m) en hoge bronnen (>50m) in het gebied 7 x 7 km rond Tata Steel (1300 rekenpunten)

		min	gem	max
SO ₂	lage bronnen	87%	99%	104%
SO ₃	Hoge bronnen	90%	99%	101%
PM10	diffuse bronnen	94%	100%	105%
PM10	lage bronnen	94%	99%	106%
PM10	Hoge bronnen	85%	98%	102%
CO	lage bronnen	42%	91%	98%
CO	Hoge bronnen	81%	99%	104%

Voor CO zien we dat de concentraties door emissies uit lage schoorstenen gemiddeld 9% lager worden. Maar lage schoorstenen dragen niet sterk bij aan de CO grondconcentraties: de CO-emissies van Tata Steel komen voornamelijk uit de hogere schoorstenen.

De belangrijkste verklaring voor het geringe effect van de windmolens op de concentraties komt dus doordat de lage bronnen de concentraties in hoofdzaak bepalen. De windmolens hebben op deze lage bronnen nauwelijks een effect.

10 Conclusies

- In geen der gevallen wordt een grenswaarde voor luchtkwaliteit volgens de wet Milieubeheer overschreden, niet zonder en niet met de windmolens.
- Uit de berekeningen volgt dat de windmolens een effect kunnen hebben indien de schoorsteen bovenwinds van de windmolen staat. Maar de onderlinge afstand en hoogteverschil bepaalt of dit ook werkelijk gebeurt. Bij geen van de doorgerekende stoffen is dit in belangrijke mate het geval.
- De windmolens hebben minder effect als de schoorsteen benedenwinds van de windmolen staat. De onderlinge afstand en hoogteverschil zijn mede bepalend of dit ook echt gebeurt. Bij geen van de doorgerekende stoffen blijkt dit in belangrijke mate het geval te zijn.
- Kustlijnfumigatie speelt nauwelijks een rol in dit gebied: het effect ervan kan verwaarloosd worden en hoeft niet meegenomen te worden in dit onderzoek.
- De PM10 concentraties worden voor een groot deel bepaald door de achtergrondniveaus. Dit betekent dat de windmolens in potentie ruwweg 20% van de PM10 niveaus kunnen beïnvloeden; de overige 80% is achtergrond en deze wordt niet beïnvloed.
- Door de windmolens veranderen de PM10 concentraties nauwelijks: nergens is een grotere verandering dan 1% berekend. Het aantal overschrijdingsdagen PM10 neemt evenmin toe.
- NO₂ en NH₃ concentraties worden vrijwel geheel bepaald door de achtergrondniveaus: de bijdrage van Tata Steel is niet zichtbaar. De windmolens hebben geen effect op de NO₂ en NH₃ concentraties.
- De concentraties SO₂ (achtergrond en Tata Steel bijdrage) en CO worden significant beïnvloed door Tata Steel. De bijdrage van Tata Steel is duidelijk zichtbaar in de modelberekeningen, zoals blijkt uit de contourplots. De windmolens verlagen de SO₂ concentraties in de omgeving met ongeveer 1%. De niveaus blijven ver onder de grenswaarden. De concentraties CO worden niet verhoogd door de windmolens.
- De geurconcentraties rond Tata Steel wijzigen door de windmolens niet significant.
- De windmolens hebben geen significant effect op de concentraties kwik, cadmium en lood in de omgeving. De niveaus zijn ver onder de geldende grenswaarden.
- De veranderingen in de PM10 concentraties door plaatsing van windmolens zijn heel gering. Dat komt omdat de pluimen vanaf grondbronnen (de oppervlaktebronnen zoals opslagen van kolen en erts en lage schoorstenen) vrijwel steeds onder de wieken van de windmolens door waaien. De pluimen van hogere schoorstenen kunnen wel door de wieken heen gaan, maar worden dan verdund. Hierdoor zijn de PM10 concentraties lager. De verlaging kan wel oplopen tot 10% (voor de bronbijdrage, dus ruwweg 2% op de totale PM10 concentraties). Maar hoge schoorstenen leveren maar een geringe bijdrage aan de grondconcentraties, zodat deze afname wordt gemaskeerd door de pluimen van lage bronnen. Het zijn dus vooral de lage bronnen die de grondconcentraties bepalen.
- Voor de nabij gelegen woonbootlocaties aan de Noordersluisweg en de 3^e Rijksbinnenhaven geldt ook dat er geen noemenswaardig effect is van de windmolens.
- Uit berekeningen gedaan aan grof stof, blijkt dat er geen verandering in grof stof neerslag is te verwachten.

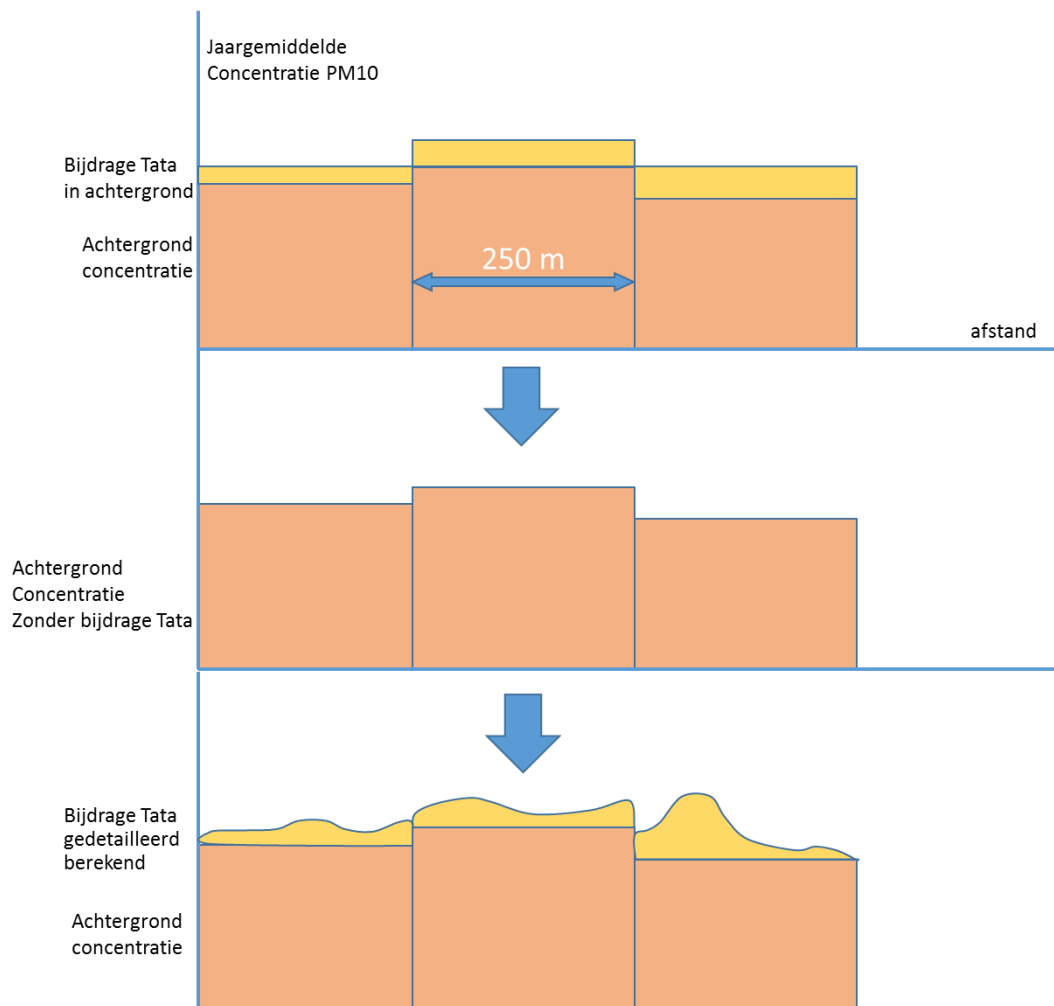
Bijlage A. Bijdrage Tata aan PM10 concentraties

Het opschonen van de achtergrond voor de bijdrage van Tata Steel is gedaan door de bijdrage in het jaar 2012 te schalen naar de verwachte bijdrage in 2018. Dit is gedaan door van de concentraties in het GCN-veld in een gebied van 15 x 15 km voor 2018 eerst 19 µg/m³ af te trekken (dit is gemiddelde achtergrond rond Tata Steel in 2018). Dan blijven de ruwe bijdragen van Tata Steel over. Deze waarden zijn vergeleken met de bijdrage van 2012. De verhouding tussen deze twee is 0.75; dat wil zeggen dat de bijdrage van Tata Steel in 2018 naar verwachting van het RIVM 75% is van de bijdrage in 2012. Deze verhouding is gebruikt om de waarden van 2012 te schalen naar 2018 door de bijdrage-waarden van 2012 met 0.75 te vermenigvuldigen. De GCN waarden in 2018 zijn ten slotte verminderd met deze bijdragen van Tata Steel in 2018. Op deze wijze is per gridcel (250 x 250 m) een beter geschatte waarde verkregen dan wanneer van alle GCN waarden gewoon 19 µg/m³ is afgetrokken. Dan wordt de bijdrage van alle Tata Steel bronnen vervolgens met STACKS berekend, alleen nu veel gedetailleerder, en weer opgeteld bij deze opgeschoonde achtergrond. Zo ontstaat een meer gedetailleerd beeld van de concentraties rond Tata Steel. Op deze wijze wordt ook voorkomen dat de bijdrage van Tata Steel dubbel wordt geteld. De invloed van de achtergrond en de werkwijze om de dubbeltelling te corrigeren is in figuur A1 gevisualiseerd. De GCN concentratievelden in 2012, de bijdrage van Tata Steel in 2012 en de opgeschoonde PM10 concentraties in 2018 zijn in onderstaande tabellen gegeven.

GCN waarden PM10 zoals in de GCN database is terug te vinden voor het jaar 2012.

Ruimtelijk oplossend vermogen: 250 m. Gebied 15 x 15 km.

95000	98000	98250	98500	98750	99000	99250	99500	99750	100000	100250	100500	100750	101000	101250	101500	101750	102000	102250	102500	102750	103000	103250	103500	103750	104000
503000	0.7222	0.9493	0.9493	0.9493	0.9493	1.255	1.255	1.255	1.255	1.597	1.597	1.597	1.597	1.646	1.646	1.646	1.646	1.447	1.447	1.447	1.447	1.371	1.371	1.371	1.371
502750	0.8592	1.202	1.202	1.202	1.202	1.37	1.49	1.617	1.756	1.887	2.012	2.128	2.206	2.129	2.129	2.147	2.173	2.141	2.103	1.799	1.787	1.959	1.748	1.788	1.701
502500	0.8592	1.202	1.202	1.202	1.202	1.474	1.613	1.762	1.926	2.082	2.234	2.373	2.452	2.317	2.376	2.419	2.401	2.137	2.102	1.971	2.197	2.118	2.086	1.917	1.817
502250	0.8592	1.202	1.202	1.202	1.202	1.592	1.752	1.931	2.117	2.316	2.5	2.667	2.692	2.612	2.671	2.701	2.456	2.305	2.351	2.201	2.381	2.338	2.229	2.047	1.958
502000	0.8592	1.202	1.202	1.202	1.202	1.719	1.909	2.12	2.348	2.591	2.819	3.021	2.964	2.957	2.994	2.979	2.878	2.953	2.893	2.702	2.675	2.52	2.339	2.217	2.048
501750	1.016	1.545	1.545	1.545	1.545	1.863	2.086	2.337	2.618	2.926	3.209	3.459	3.361	3.41	3.46	3.345	3.246	3.175	3.272	2.923	2.626	2.879	2.504	2.246	2.086
501500	1.016	1.545	1.545	1.545	1.545	2.023	2.288	2.592	2.939	3.323	3.699	3.998	3.85	3.962	3.973	3.764	3.224	3.343	3.642	3.342	2.911	2.819	2.8	2.353	2.165
501250	1.016	1.545	1.545	1.545	1.545	2.204	2.517	2.897	3.332	3.821	4.338	4.616	4.2	3.751	4.534	4.065	4.412	4.296	4.185	3.276	3.076	2.9	2.697	2.621	2.477
501000	1.016	1.545	1.545	1.545	1.545	2.395	2.788	3.253	3.815	4.471	5.196	5.466	5.561	4.239	4.608	5.22	5.119	5.234	4.58	4.079	3.403	3.237	3.04	2.863	2.624
500750	1.237	2.004	2.004	2.004	2.004	2.594	3.073	3.67	4.41	5.302	6.369	6.499	5.261	5.462	5.961	5.372	5.639	6.054	4.756	4.14	3.97	3.655	3.353	3.117	2.535
500500	1.237	2.004	2.004	2.004	2.004	2.836	3.381	4.151	5.168	6.443	7.936	8.906	7.26	7.098	7.714	8.077	7.506	6.224	5.235	4.522	4.044	3.576	3.587	3.082	2.638
500250	1.237	2.004	2.004	2.004	2.004	3.135	3.807	4.718	6.04	7.997	10.42	13.1	14.31	12.23	11.69	10.48	11.11	7.084	6.042	5.494	4.676	4.138	3.84	3.307	2.804
500000	1.237	2.004	2.004	2.004	2.004	3.451	4.276	5.476	7.265	9.985	14.91	27.94	25.8	15.9	17.87	14.94	15.35	8.248	7.001	6.682	5.876	4.64	5.092	3.547	2.961
499750	1.52	2.691	2.691	2.691	2.691	3.784	4.787	6.335	8.797	12.92	25.12	133.3	49.19	23.83	16.73	18.43	12.39	11.89	8.058	7.563	7.871	5.359	4.709	3.707	2.788
499500	1.52	2.691	2.691	2.691	2.691	4.159	5.334	7.27	10.66	15.94	34.44	65.57	35.05	24.42	36.99	23.23	14.15	11.06	9.038	6.91	5.486	4.752	4.288	3.264	2.821
499250	1.52	2.691	2.691	2.691	2.691	4.579	5.938	8.246	12.81	26.2	37.05	45.24	43.88	46.03	52.75	51.15	21.53	12.62	10.46	7.49	5.758	4.73	3.642	3.116	2.596
499000	1.52	2.691	2.691	2.691	2.691	5.005	6.64	9.449	17.42	44.58	41.88	53.55	61.39	57.99	68.5	85.21	31.7	15.39	12.39	9.425	6.603	4.911	3.675	3.006	2.506
498750	1.686	3.12	3.12	3.12	3.12	5.34	7.161	10.28	26.85	43.29	69.83	80.76	95.36	56.77	48.57	51.24	42.15	38.17	24.48	15.2	7.478	5.279	3.532	2.87	2.443
498500	1.686	3.12	3.12	3.12	3.12	5.415	7.071	9.621	17.3	26.44	49.55	77.91	73.3	38.67	26.01	24.55	25.71	33.04	28.17	25.67	12.86	4.631	3.624	2.838	2.387
498250	1.686	3.12	3.12	3.12	3.12	5.208	6.137	7.917	11.58	16.72	35.28	29.23	25.3	20.18	16.57	14.12	13.86	13.03	12.62	11.23	6.302	4.607	4.221	3.118	2.391
498000	1.686	3.12	3.12	3.12	3.12	4.64	5.539	7.075	8.914	10.84	13.25	14.94	14.71	13.24	11.76	10.64	9.002	8.196	7.028	7.07	5.897	5.368	10.22	5.024	2.273
497750	1.634	2.545	2.545	2.545	2.545	4.234	4.937	5.703	6.557	7.551	8.743	9.594	9.783	9.332	7.536	7.318	7.262	6.613	6.114	5.597	4.948	4.523	4.73	3.804	2.121
497500	1.634	2.545	2.545	2.545	2.545	3.622	4.046	4.517	5.049	5.666	6.197	5.784	4.785	4.959	5.76	5.714	5.425	5.125	4.404	3.879	3.596	3.228	2.969	2.961	2.572
497250	1.634	2.545	2.545	2.545	2.545	2.95	3.261	3.354	2.526	3.859	3.03	4.369	3.241	3.425	3.298	3.353	3.119	2.964	2.867	2.597	2.399	2.198	2.027	1.967	1.714
497000	1.634	2.545	2.545	2.545	2.545	2.538	2.718	2.802	2.053	2.8	2.397	2.464	2.941	3.228	2.905	2.806	2.618	2.47	2.362	2.246	2.113	1.971	1.821	1.684	1.555
496750	1.279	1.578	1.578	1.578	1.578	2.076	2.244	2.391	1.74	1.805	2.241	2.134	2.159	2.361	2.282	2.227	2.36	2.153	2.061	2.005	1.859	1.744	1.645	1.525	1.429
496500	1.279	1.578	1.578	1.578	1.578	1.87	1.877	2.003	1.49	1.64	1.69	1.794	1.918	1.999	1.923	1.949	1.938	1.886	1.822	1.863	1.679	1.582	1.497	1.413	1.53
496250	1.279	1.578	1.578	1.578	1.578	1.598	1.662	1.773	1.602	1.893	1.577	1.684	1.676	1.656	1.73	1.702	1.704	1.738	1.709	1.598	1.647	1.5	1.405	1.303	1.403
496000	1.279	1.578	1.578	1.578	1.578	1.405	1.472	1.572	1.666	1.777	1.595	1.43	1.465	1.479	1.583	2.005	1.686	1.523	1.497	1.438	1.383	1.32	1.264	1.206	1.144



Figuur A1. Stof (PM10) concentraties van Tata Steel worden bepaald door van de achtergrondconcentratie de gemiddelde bijdrage van Tata Steel af te trekken en daar de meer gedetailleerde bijdrage bij op te tellen. De tekening geeft het proces als voorbeeld weer, niet de exacte getallen

Bijdrage Tata Steel in 2012.

	95000	98000	98250	98500	98750	99000	99250	99500	99750	100000	100250	100500	100750	101000	101250	101500	101750	102000	102250	102500	102750	103000	103250	103500	103750	104000	104250	104500
503000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
502750	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
502500	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
502250	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
502000	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
501750	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
501500	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
501250	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2
501000	1	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	2	2
500750	1	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	6	6	5	5	6	5	6	6	5	4	4	4	4	3	3	2	2
500500	1	2	2	2	2	2	3	3	4	5	6	8	9	7	7	8	8	8	6	5	5	4	4	4	4	3	3	2
500250	1	2	2	2	2	2	3	4	5	6	8	10	13	14	12	12	10	11	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2
500000	1	2	2	2	2	2	3	4	5	7	10	15	28	26	16	18	15	15	8	7	7	6	5	5	4	3	2	2
499750	2	3	3	3	3	4	5	6	9	13	25	133	469	24	17	18	12	12	8	8	8	5	5	4	3	3	2	2
499500	2	3	3	3	3	4	5	7	11	16	34	66	35	24	37	23	14	11	9	7	5	5	4	3	3	2	2	2
499250	2	3	3	3	3	5	6	8	13	26	37	45	44	46	53	51	22	13	10	7	6	5	4	3	3	2	2	2
499000	2	3	3	3	3	5	7	9	17	45	42	54	61	58	69	85	32	15	12	9	7	5	4	3	3	2	2	2
498750	2	3	3	3	3	5	7	10	27	43	70	81	95	57	49	51	42	38	24	15	7	5	4	3	2	2	2	2
498500	2	3	3	3	3	5	7	10	17	26	50	78	73	39	26	25	26	33	28	26	13	5	4	3	3	2	2	2
498250	2	3	3	3	3	5	6	8	12	17	35	29	25	20	17	14	14	13	13	11	6	5	4	3	2	2	2	2
498000	2	3	3	3	3	5	6	7	9	11	13	15	15	13	12	11	9	8	8	7	6	5	5	4	3	2	2	2
497750	2	3	3	3	3	5	6	7	8	9	10	10	9	8	7	7	7	6	6	5	5	4	2	2	2	2	2	2
497500	2	3	3	3	3	4	5	5	6	6	5	5	6	5	5	6	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2
497250	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
497000	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
496750	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
496500	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1
496250	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
496000	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
495750	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
495500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
495250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
495000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
494750	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

De achtergrond concentraties in 2018: GCN minus bijdrage van Tata Steel. Deze waarden zijn gebruikt als achtergrond PM10 waarden in deze studie.

	98000	98250	98500	98750	99000	99250	99500	99750	100000	100250	100500	100750	101000	101250	101500	101750	102000	102250	102500	102750	103000	103250	103500	103750	104000	
95000	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.75	18.83	18.9	18.98	19	19.07	19.12	19.17	19.11	19.07	19.09	18.95	18.86	18.82	18.81	18.81	18.96	18.95	18.96	18.95
503000	-999	-999	-999	-999	-999	-999	17.91	17.99	18.08	18.17	17.93	18.01	18.08	18.12	18.03	18	18.02	18.01	18.01	17.96	17.81	17.81	18.1	18.02	18.01	18.08
502750	-999	-999	-999	-999	-999	-999	17.96	17.97	17.98	17.98	17.93	17.93	17.92	17.92	17.89	17.88	17.88	17.88	17.81	17.82	17.82	17.83	18.29	18.27	18.35	18.4
502500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18	18.02	18.03	18.03	17.98	17.97	17.96	17.94	17.91	17.9	17.89	17.78	17.76	17.83	17.85	18.32	18.36	18.38	18.45	
502250	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.06	18.07	18.07	18.07	18.02	18.02	18	17.97	17.95	17.93	17.91	17.86	17.73	17.78	17.81	17.8	18.33	18.36	18.39	18.47
502000	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.11	18.12	18.13	18.13	18.09	18.08	18.05	18.03	17.99	17.96	17.94	17.9	17.84	17.82	17.76	17.83	18.25	18.32	18.42	18.41
501750	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.18	18.21	18.22	18.23	18.23	18.2	18.18	18.14	18.31	18.29	18.24	18.16	17.88	17.91	17.87	17.89	18.27	18.17	18.8	19.21
501500	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.24	18.27	18.31	18.32	18.32	18.3	18.25	18.19	18.36	18.31	18.19	18.18	17.8	17.9	17.89	17.86	18.18	18.37	19.13	19.25
501250	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.32	18.37	18.41	18.43	18.43	18.41	18.34	18.18	18.29	18.24	18.11	18.18	17.9	17.88	17.88	17.94	18.32	18.45	19.32	19.67
501000	-999	-999	-999	-999	-999	-999	18.41	18.46	18.53	18.58	18.6	18.55	18.47	18.37	18.33	18.23	18.18	18.07	17.83	17.85	17.87	17.95	18.34	18.6	19.52	19.84
500750	-999	17.94	18.14	18.39	18.67	18.59	18.67	18.74	18.82	19.25	19.23	19.11	18.71	18.75	18.58	18.5	18.35	17.9	17.9	18.03	18.03	18.23	18.69	19.65	20.03	
500500	-999	18.06	18.29	18.57	18.91	18.7	18.82	18.94	19.06	19.57	19.59	19.46	18.85	18.78	18.54	18.42	18.05	17.73	17.89	18.04	18.19	18.2	18.78	19.82	20.16	
500250	-999	18.18	18.45	18.77	19.17	18.83	18.99	19.19	19.43	20.02	19.23	20.17	19.88	19.19	18.58	18.57	18.07	17.5	17.83	17.95	18.1	18.26	18.86	19.96	20.36	
500000	-999	18.32	18.61	18.98	19.45	18.97	19.18	19.47	19.84	20.83	19.22	19.56	20.25	19.41	19.39	18.69	18.11	17.39	17.77	17.87	18.23	18.91	20.06	20.54		
499750	18.57	17.97	18.29	18.71	19.24	19.14	19.4	19.78	20.28	21.13	19.17	19.49	20.39	19.75	19.33	18.8	18.25	16.23	17.86	18	17.67	18.49	18.92	20.15	20.57	
499500	18.67	18.09	18.45	18.92	19.54	19.26	19.6	20.05	20.67	20.39	19.08	19.37	20.43	20.02	19.27	18.89	18.42	17.43	17.59	18.22	18.33	18.49	18.97	20.24	20.67	
499250	18.75	18.19	18.6	19.12	19.82	19.36	19.78	20.35	20.99	20.43	18.98	19.22	20.35	20.25	19.19	18.99	18.63	17.7	17.42	18.26	18.41	18.63	19.15	20.23	20.73	
499000	18.81	18.27	18.7	19.26	20.03	19.38	19.86	20.55	21.44	20.35	18.86	19.05	20.19	20.26	19.08	19.09	18.93	18.66	18.7	18.31	18.56	18.69	19.23	20.27	20.72	
498750	18.76	18.04	18.49	19.07	19.86	19.32	19.77	20.46	20.32	20.19	18.75	18.88	19.07	18.54	19.03	19.21	19.13	19.66	18.95	18.42	19.18	18.99	19.3	20.31	20.72	
498500	18.78	18.07	18.5	19.07	19.84	19.16	19.44	19.83	20.17	19.97	18.64	18.74	19.69	18.65	19.17	19.32	19.3	20.49	19.19	18.16	20.9	19.09	19.48	20.39	20.72	
498250	18.76	18.02	18.46	18.97	19.67	19.64	19.94	19.09	19.35	19.72	19.69	19.34	18.77	19.29	19.39	19.37	18.14	19.31	17.46	18.57	18.83	19.79	20.46	20.84		
498000	18.73	17.97	18.3	18.75	19.34	18.77	19.92	19.05	19.19	19.34	18.49	18.28	19.12	18.9	19.4	19.44	19.36	18.27	19.3	18.13	18.38	18.74	19.33	20.58	20.86	
497750	18.71	18.53	18.84	19.22	19.66	18.66	18.77	18.88	19	19.12	18.44	18.69	18.9	18.83	19.45	18.95	19.2	19.26	19.18	19.31	19.38	19.16	19.34	20.52	20.89	
497500	18.63	18.11	18.67	19.27	19.3	18.61	18.71	18.82	18.92	19.07	18.42	18.63	18.83	18.74	19.07	19.51	19.64	19.38	18.74	19.47	19.38	19.13	19.36	20.55	20.95	
497250	18.53	18.02	18.48	18.58	18.85	18.57	18.64	18.7	18.75	18.82	18.4	18.82	18.88	19.34	19.3	19.29	19.29	19.64	19.19	19.33	19.66	19.71	19.45	19.89	20.25	
497000	18.38	18.1	18.25	18.26	18.64	18.53	18.61	18.65	18.67	18.94	18.91	18.89	18.84	19.27	19.32	19.34	19.32	19.64	19.68	19.7	19.69	19.43	19.99	20.4	20.79	
496750	18.53	18.41	18.55	18.64	18.68	18.38	18.65	18.45	18.5	18.51	19.26	19.24	19.3	19.29	19.27	19.81	19.79	19.73	19.54	19.58	19.58	19.55	20	20.39	20.56	
496500	18.41	18.27	18.38	18.49	18.53	18.37	18.38	18.42	18.45	19.24	19.23	19.24	19.28	19.79	18.81	19.79	18.81	19.56	19.53	19.48	19.58	19.58	19.94	20.25	20.49	
496250	18.3	18.15	18.23	18.34	18.38	18.33	18.35	18.37	18.41	19.16	19.19	19.2	19.25	19.77	19.78	19.79	19.78	19.53	19.49	19.54	19.48	19.47	19.89	20.16	20.49	
496000	18.2	18.03	18.11	18.19	18.22	18.29	18.32	18.34	18.37	19.13	19.16	19.18	19.2	19.72	19.71	19.72	19.65	19.48	19.49	19.5	19.51	19.52	19.78	20.05	20.14	
495750	18.34	18.29	18.36	18.42	18.43	18.51	18.57	18.66	18.71	19.13	19.16	19.18	19.2	19.76	19.39	19.52	19.37	18.76	18.76	19.75	18.75	19.75	19.75	19.96	20.04	
495500	18.26	18.2	18.25	18.31	18.34	18.39	18.45	18.53	18.62	18.96	19.06	19.13	19.2	19.36	19.24	19.4	19.36	18.59	18.63	18.63	18.64	19.1	19.41	20.04	19.96	
495250	18.19	18.12	18.16	18.22	18.23	18.29	18.34	18.41	18.5	18.87	19.05	19.01	19.01	19.3	19.1	19.26	19.26	18.49	18.55	18.55	19.03	19.43	19.94	20.2		
495000	18.13	18.05	18.09	18.14	18.15	18.21	18.26	18.33	18.47	18.77	18.85	18.93	18.92	19.19	19.19	19.23	19.17	18.54	18.48	18.47	18.97	19.26	19.94	20.19		
494750	18.22	18.15	18.19	18.23	18.23	18.21	18.28	18.32	18.4	18.4	18.47	18.47	18.53	18.55	18.54	18.6	18.37	18.81	18.71	18.74	18.78	19.46	19.22	19.93	20.2	
494500	18.17	18.09	18.13	18.17	18.16	18.18	18.26	18.3	18.31	18.32	18.19	18.39	18.36	18.41	18.48	18.41	18.38	18.66	18.69	18.7	18.74	19.45	19.39	20.01	20.23	
494250	18.12	18.05	18.08	18.11	18.10	18.08	18.17	18.2	18.2	18.2	18.16	18.36	18.37	18.42	18.22	18.23	18.23	18.37	18.76	18.69	18.69	19.44	19.31	19.98	20.16	
494000	18.08	18.02	18.05	18.06	18.06	18.06	18.11	18.15	18.2	18.07	18.14	18.14	18.2	18.18	18.1	18.31	18.33	18.64	18.61	18.61	18.61	19.38	19.45	20.12	20.39	
493750	18.16	18.08	18.12	18.13	18.14	18.16	18.19	18.23	18.28	18.35	18.4	18.43	18.46	18.45	18.4	18.31	18.4	18.66	18.69	18.74	18.77	19.3	19.44	20.13	20.43	
493500	18.13	18.05	18.08	18.09	18.1	18.13	18.16	18.22	18.24	18.31	18.35	18.38	18.43	18.42	18.4	18.45	18.41	18.64	18.61	18.74	19.33	19.28	20.06	20.43		

Bijlage B: Korte beschrijving zog-model

HET ZOGMODEL IS EEN DYNAMISCH MODEL DAT DE VOLGENDE ZAKEN BEREKENT:

- 1 De verlaagde windsnelheid achter de windmolen, als functie van de afstand achter de turbine.
- 2 Thrustcoëfficiënt: een eigenschap van de turbine.
- 3 De zogbreedte: deze neemt toe naarmate we verder van de windmolen verwijderd zijn.
- 4 De turbulentieparameters in het zog: toegenomen turbulentie intensiteit en (in de regel) afgenomen wervelgrootte ten opzichte van de normaal optredende atmosferische wervelgrootte.

Al deze parameters zijn een functie van de windsnelheid en de afstand tot de turbine. Door dit model te combineren met het gaussisch pluimmodel wordt de invloed van de windmolen effecten op de verspreidingen zo goed mogelijk verrekend.

Zogeffect

$$\frac{\Delta V}{V_{hub}} = \Delta_s \left(\frac{x_s}{x} \right)^n$$

met:

ΔV	snelheidsverschil van wind en de ongestoorde windsnelheid op ashoogte
V_{hub}	windsnelheid op ashoogte
D	windmolendiameter
X	afstand tot de windmolen
X_s	Nabije zoglengte
Δ_s	Initieel snelheidsverschil afhankelijk van de werkingstoestand van de windmolen (Thrust)
n	relaxatieconstante. Voor een zog in een turbulente grenslaag geldt $n \approx 1$

Initieel snelheidsverschil

$$\Delta_s = 1 - (1 - C_T)^{\frac{1}{2}}$$

C_T Thrustcoëfficiënt te bepalen uit turbine-eigenschappen

Nabije zoglengte

$$\frac{X_s}{D} = 0.97 \left(\frac{m+1}{8} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ \left(\frac{u'_a}{0.51} \right)^2 + \left(\frac{0.22(m-1)^2}{m^2 - 4m + 1} \right)^2 \right\}^{-\frac{1}{2}}$$

met

$$m = (1 - C_T)^{-\frac{1}{2}} \quad \text{inductiefactor}$$

In deze studie is de zoglengte veiligheidshave met 2 vermenigvuldigd om zeker te zijn, date r geen beïnvloeding gemist wordt.

Zogbreedte

$$b = \left(\frac{3.56 C_T}{8 \Delta_s (1 - \Delta_s)} \right)^{0.5}$$

Turbulente Lengteschaal

$$L' = 0.15b - 0.08$$

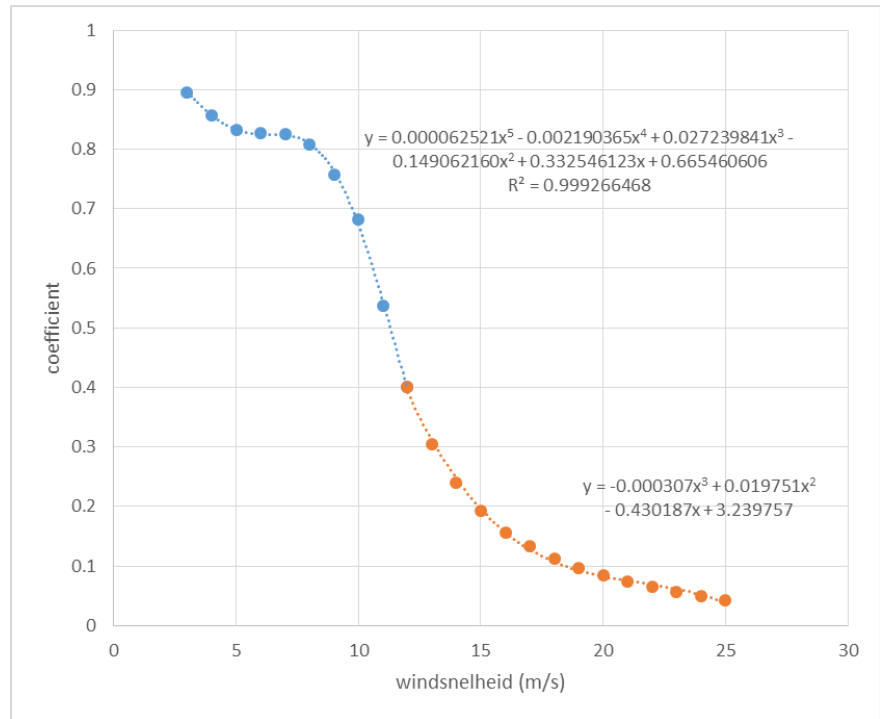
Turbulentie-intensiteit

$$\Delta I = 1.31 C_T^{0.71} I_a^{0.68} (x / x_s)^{-0.96}$$

Thrust coëfficiënten:

Voor de thrust-coëfficiënten is het gemiddelde genomen van drie windmolens (N117-3.0MW, V117-3.45 MW en .4MM14:

windsnelheid	coefficient
3	0.895
4	0.857
5	0.832
6	0.827
7	0.826
8	0.808
9	0.758
10	0.683
11	0.537
12	0.401
13	0.304
14	0.239
15	0.192
16	0.156
17	0.133
18	0.113
19	0.096
20	0.084
21	0.074
22	0.065
23	0.056
24	0.05
25	0.043



Deze getallen zijn in twee fit-formules (zie figuur) vervat, die in het rekenmodel zijn opgenomen. De ene formule geldt voor lage windsnelheden (tot en met 12 m/s, de andere formule voor hoge windsnelheden, vanaf 13 m/s). Tot 3 m/s staan de windmolens stil en is er dan uiteraard ook geen beïnvloeding en vindt de verspreiding van stof en rookpluimen als normaal plaats.

Referentie

- 1 Wind turbine wake aerodynamics, L.J. Vermeer et al. Progress in Aerospace Sciences 39(2003) 467-510, Pergamon, 2003.

Bijlage C PM10 emissies van Tata Steel

Puntbronnen

(emissies in het jaar 2014; in 2018 zijn deze een factor 8/7 hoger)

X	Y	Hoogte (m)	Dia (in) (m)	Dia(uit) (m)	snellheid m/s)	volume m3/s)	Temp K	emissie kg/jaar
101380	499742	73	14.5	14.6	0.03	4.5	299	46253
100868	499034	47	2.3	2.5	6.2	23.3	302	27419
100915	499273	108	0.7	0.9	12	32.8	320	25220
100731	499074	35	2.8	3	6.9	38.4	302	24090
101282	499700	47	3.4	3.6	4.8	38.0	313	20910
100771	499230	25	4	4.2	10.9	24.9	998	17056
100915	499275	28	5.5	5.6	0.01	0.2	300	16381
100793	499063	40	7.9	8	2.8	124.5	301	11178
101149	499217	22	1.6	1.8	17.5	33.1	290	10337
103068	500626	35	6.9	7	0.8	27.9	293	9855
101172	499615	55	3.4	3.6	9	69.5	321	9461
101381	498962	30	3.4	3.6	3.2	15.4	516	8725
101421	499600	23	4.4	4.6	9.9	137.0	300	8304
101056	499012	42	8.3	8.4	1.2	47.5	373	7560
101300	498978	40	1.7	2	9.2	196.6	290	7471
101386	498987	30	3.4	3.6	3.3	15.6	526	5974
100890	499198	33	1.8	2	13.3	31.9	290	5598
100906	499194	33	1.8	2	13.3	31.9	290	5340
102361	498767	25	4.2	4.4	9.8	125.2	296	3828
101377	498947	30	3.4	3.6	1.7	8.5	495	3741
102709	501363	50	1.5	1.6	7.5	7.3	498	3688
101628	50022	16	3.1	3.2	1.3	8.6	310	3635
101460	499736	90	2.1	2.2	9.8	29.6	313	3504
102721	501436	45	1.9	2	3.4	4.4	601	3486
101430	499682	90	2.1	2.2	9.8	29.6	313	3329
102770	501362	45	1.35	1.45	5.5	3.7	579	3197
101454	499720	90	2.1	2.2	9.8	29.6	313	2996
102819	501329	40	1.8	1.9	3.5	4.0	601	2610
102448	499577	1	0.1	0.2	0.01	0.1	285	2584
101255	499558	1	0.1	0.2	0.01	0.1	285	2514
102274	498765	42	8.2	8.4	5	223.2	323	2470
101526	499830	24	3.8	4	3	31.0	300	2015
101340	498975	30	5.9	6	0.6	4.9	910	1980

100627	499063	47	9.3	9.4	5	287.1	323	1962
100450	499179	25	3	3.2	11.8	68.0	335	1953
102360	498816	25	4.2	4.4	9.8	125.2	296	1936
100916	499032	40	4.4	4.6	4.7	64.8	301	1901
102321	498829	18	1.7	1.9	11.3	23.7	295	1840
100413	499127	129	3.9	4.1	2.6	16.2	523	1734
100543	499098	45	3.9	4.1	2.6	16.2	523	1682
101381	498962	5	0.9	1	1	0.5	333	1650
102545	498792	18	1.7	1.9	11.3	23.7	295	1577
100947	499410	47	2.3	2.5	10	28.0	405	1121
102525	498705	80	3.44	3.64	1.4	7.2	490	990
102211	498776	68	2.8	3	2.1	6.7	526	827
102330	498749	81	2.6	2.8	2.5	7.2	506	810
101316	498980	40	7.9	8	0.9	39.5	305	780
102707	501398	1	0.1	0.2	0.01	0.1	285	742
100998	499232	72	4.7	4.9	9.6	98.8	460	709
100970	499378	47	2.3	2.5	10	28.0	405	691
101822	498965	47	1.8	2	10.9	18.6	408	657
101835	498955	47	1.8	2	10.9	18.6	408	450
101224	499762	47	9.3	9.4	1	60.8	305	450
101334	499857	47	9.3	9.4	0.5	30.4	305	449
101886	498949	47	2.5	2.7	8.4	29.9	376	428
102469	498718	80	3.44	3.64	0.6	3.2	480	422
101245	499617	1	0.1	0.2	0.01	0.1	285	300
101468	499863	16	3.1	3.2	1.3	8.6	310	223
100916	499032	1	0.1	0.2	0.1	0.1	285	9110

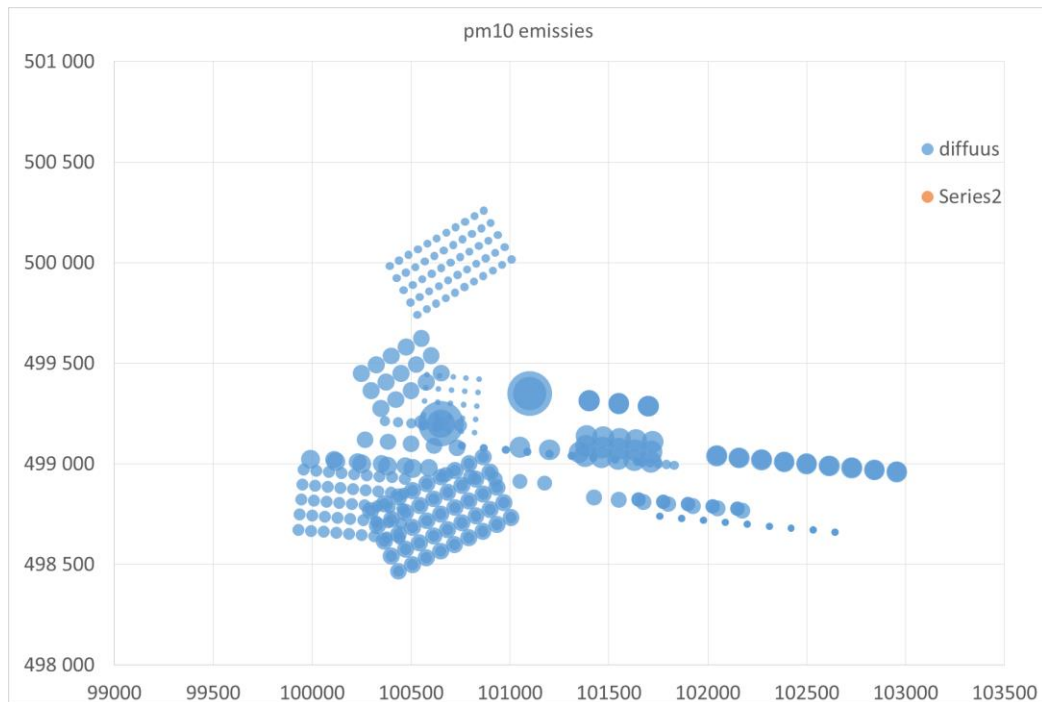
Diffuse en open bronnen: (totaal) stof emissies

(emissies in het jaar 2014; in 2018: een factor 8/7 hoger),
pm10 emissies worden verondersteld 25% van het totaal stof in de tabel.

De diffuse emissies (opervlaktebronnen) worden in het rekenmodel behandeld als puntbronnen met een hoogte van 1,5 m.

X	Y	Lengte	breedte	orientatie	stof	aantal puntbronnen	
m	m	m	m	graden	(kg/jr)	X	Y
102200	498700	1000	0	175	6405	11	1
102200	498700	1000	0	175	8612	11	1
100700	499300	200	200	175	8644	5	5
100650	499200	200	50	175	8695	3	1
102200	498700	1000	0	175	8944	11	1
101200	499050	1000	0	175	10273	11	1
101200	499050	1000	0	175	10963	11	1
101750	499000	120	50	175	11501	5	3
100500	499200	200	50	175	13853	5	3
101900	498800	500	0	175	16478	5	1
101900	498800	500	0	175	16739	5	1
100500	499100	350	50	175	17663	5	1
101100	499350	50	50	175	17723	1	1
100925	498925	500	100	175	18165	5	1
101200	499070	300	0	175	21292	3	1
101550	499300	300	80	175	21609	3	1
101550	499300	300	0	175	21718	3	1
100650	499200	200	50	175	25976	3	1
100350	499000	600	80	175	30296	7	1
101100	499350	50	50	175	31972	1	1
100650	499200	50	50	175	33363	1	1
100250	499000	650	100	175	153000	7	1
102500	499000	800	0	175	49539	9	1
102500	499000	800	0	175	56897	9	1
101800	498800	750	150	175	58532	7	3
100650	498750	550	250	25	69000	9	5
101550	499075	250	100	175	93254	5	3
100200	498800	450	300	175	94416	9	5
100650	498750	550	250	25	276000	9	5
100450	499450	350	200	30	70779	5	3
100700	500000	550	280	30	61071	11	5

Locaties van diffuse en open stofbronnen op het Tata Steel terrein, vertaald als puntbronnen



Alle stofbronnen op het Tata Steel terrein: diffuse en puntbronnen tezamen.



Bijlage D. Concentraties in 2018 op 18 locaties.

Tabellen met berekende concentraties voor verschillende stoffen op 18 locaties.

Jaargemiddelden en aantal overschrijdingsdagen. Met en zonder de windmolens.

PM10 concentraties. jaargemiddelden en aantal overschrijdingsdagen

				jaargemiddelde concentraties		overschrijdingsdagen	
	Locaties			PM10	PM10	pm10	pm10
	naam	X	Y	zonder	met	zonder	met
1	IJmuiden ZW	100600	496000	21.1	21.1	8.8	8.8
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	22.1	22.1	9.3	9.3
3	vissershavenbuurt	101400	497600	24.1	24.1	13.0	13.0
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	22.8	22.8	9.9	9.8
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	22.2	22.2	9.1	9.2
6	Zandershof	103200	496800	21.5	21.5	8.7	8.7
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	22.6	22.6	9.7	9.7
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	21.6	21.6	8.5	8.5
9	Driehuis	104000	496000	21.2	21.2	8.6	8.6
10	woonboot	103600	498200	23.2	23.2	10.2	10.2
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	22.9	22.9	9.7	9.7
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	23.3	23.3	10.1	10.1
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	22.8	22.8	10.1	10.1
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	22.4	22.4	9.7	9.7
15	beverwijk centrum	105000	500600	22.4	22.4	9.7	9.7
16	wijk a zee zuid	101000	500600	25.7	25.7	22.4	22.4
17	wijk a zee centrum	101600	501000	23.1	23.1	12.2	12.2
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	25.9	25.8	20.9	20.9
	gemiddeld			22.8	22.8	11.1	11.1
	grenswaarde			40	40	35	35

PM2,5: afgeleid van de PM10 bijdragen van de Tata Steel stofbijdragen.

Aandeel PM2,5 in PM10 emissies is gemiddeld 64% (Basismetaleindustrie, bron: Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, 2012). De Pm10 bronbijdragen zijn dus met 0,64 vermenigvuldigd en bij de PM2,5 achtergrondwaarden opgeteld. Laatste kolom geeft de berekende jaargemiddelde PM2,5 (totale=achtergrond + bronbijdragen) concentraties.

GCN berekend met PreSRM.

		X	Y	PM10: bronnen	GCN PM10	GCN PM2,5	bronnen PM2,5	PM2,5
1	IJmuiden ZW	100600	496000	1.4	19.6	12.2	0.9	13.1
2	IJmuiden sterrenbuurt	101400	496600	2.1	19.8	12.7	1.3	14.1
3	vissershavenbuurt	101400	497600	4.3	19.5	13.1	2.7	15.8
4	IJmuidersstraatweg1	102600	497600	2.9	19.5	13.1	1.8	15.0
5	IJmuidersstraatweg2	103400	497600	2.0	19.8	12.8	1.3	14.0
6	Zandershof	103200	496800	1.7	19.6	12.5	1.1	13.6
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	1.5	20.8	12.4	1.0	13.4
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	1.1	20.3	12.1	0.7	12.9
9	Driehuis	104000	496000	1.1	19.9	11.8	0.7	12.5
10	woonboot	103600	498200	2.2	20.6	12.6	1.4	14.0
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	1.5	21.1	12.6	0.9	13.6
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	1.6	21.2	12.7	1.0	13.7
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	1.3	21.1	12.6	0.8	13.4
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	1.0	21.1	12.7	0.7	13.3
15	beverwijk centrum	105000	500600	0.9	21.1	12.9	0.6	13.4
16	wijk a zee zuid	101000	500600	5.8	18.8	13.0	3.7	16.7
17	wijk a zee centrum	101600	500990	3.5	18.5	12.7	2.2	15.0
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	6.7	18.1	13.6	4.3	17.9

Cadmium (jaargemiddelde concentraties in ug/m3) Met of zonder de windmolens in 2018.
Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

Cd	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	0.00006	0.00006	-3%
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	0.00007	0.00007	-3%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	0.00011	0.00011	-1%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	0.00013	0.00013	0%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	0.00011	0.00011	1%
6	Zandershof	103200	496800	0.00009	0.00009	-1%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	0.00009	0.00009	0%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	0.00007	0.00007	0%
9	Driehuis	104000	496000	0.00006	0.00006	-1%
10	woonboot	103600	498200	0.00012	0.00013	0%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	0.00010	0.00010	0%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	0.00012	0.00012	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	0.00014	0.00014	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	0.00010	0.00010	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	0.00010	0.00010	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	0.00039	0.00039	0%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	0.00041	0.00042	1%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	0.00020	0.00020	-2%
	grenswaarde(NL)			0.00500	0.00500	

CO (98-percentielwaarden van 8-uur glijdend gemiddelde waarden). Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

CO	naam	X	Y	98-percentiel 8-uurwaarden		
				zonder	met	diff
	IJmuiden ZW	100600	496000	845	842	0%
	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	947	942	-1%
	visserhavenbuurt	101400	497600	1038	1032	-1%
	IJmuidersstraatweg1	102600	497600	1088	1087	0%
	IJmuidersstraatweg2	103400	497600	1049	1048	0%
	Zandershof	103200	496800	983	982	0%
	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	1047	1045	0%
	Velzen-zuid(west)	104800	497400	983	982	0%
	Driehuis	104000	496000	929	926	0%
	woonboot	103600	498200	1037	1036	0%
	Velsen-noord(1)	104400	498400	976	974	0%
	Velsen-noord(2)	104200	498800	981	980	0%
	beverwijk zuidwest	104200	500200	913	912	0%
	beverwijk zuidwest	105000	499600	880	879	0%
	beverwijk centrum	105000	500600	857	857	0%
	wijk a zee zuid	101000	500600	1099	1093	-1%
	wijk a zee centrum	101600	501000	1045	1042	0%
	woonboot Noordersl weg	102000	498300	1121	1112	-1%
	grenswaarde			3600	3600	

Kwik (jaargemiddelde concentraties). Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

Hg	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	0.000002	0.000002	0%
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	0.000003	0.000003	-1%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	0.000004	0.000004	-4%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	0.000007	0.000007	1%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	0.000006	0.000006	0%
6	Zandershof	103200	496800	0.000005	0.000005	0%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	0.000006	0.000006	-1%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	0.000005	0.000005	-1%
9	Driehuis	104000	496000	0.000004	0.000004	1%
10	woonboot	103600	498200	0.000007	0.000007	0%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	0.000007	0.000007	0%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	0.000007	0.000007	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	0.000009	0.000009	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	0.000007	0.000007	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	0.000007	0.000007	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	0.000007	0.000007	1%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	0.000010	0.000010	0%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	0.000008	0.000008	1%
	grenswaarde			0.2	0.2	

Lood (jaargemiddelde concentraties). Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus

	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	0.0015	0.0014	-3%
2	IJmuiden sterrenbuurt	101400	496600	0.0019	0.0018	-3%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	0.0029	0.0029	-2%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	0.0035	0.0035	0%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	0.0029	0.0029	0%
6	Zandershof	103200	496800	0.0024	0.0023	-1%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	0.0023	0.0023	0%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	0.0020	0.0020	-1%
9	Driehuis	104000	496000	0.0017	0.0017	-1%
10	woonboot	103600	498200	0.0033	0.0033	0%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	0.0027	0.0027	0%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	0.0031	0.0031	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	0.0036	0.0036	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	0.0027	0.0027	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	0.0026	0.0026	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	0.0088	0.0088	0%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	0.0096	0.0096	1%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	0.0054	0.0054	-1%
	grenswaarde			0.5000	0.5000	

Ammoniak (jaargemiddelde concentraties). Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

NH3	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	2.3	2.3	0%
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	3.4	3.4	0%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	2.6	2.6	0%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	3.0	3.0	0%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	2.6	2.6	0%
6	Zandershof	103200	496800	2.8	2.8	0%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	2.6	2.6	0%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	2.1	2.1	0%
9	Driehuis	104000	496000	2.0	2.0	0%
10	woonboot	103600	498200	1.7	1.7	0%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	2.9	2.9	0%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	2.9	2.9	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	2.9	2.9	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	3.3	3.3	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	3.9	3.9	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	2.4	2.4	0%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	2.4	2.4	0%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	1.6	1.6	0%
	grenswaarde			geen	geen	

NO2 (stikstofdioxide).

Jaargemiddelde concentraties. Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

NO2	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	16.4	16.4	0%
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	17.9	17.9	0%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	21.0	20.9	0%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	21.4	21.4	0%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	21.4	21.3	0%
6	Zandershof	103200	496800	18.5	18.3	-1%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	21.0	20.9	0%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	19.7	19.7	0%
9	Driehuis	104000	496000	17.6	17.5	-1%
10	woonboot	103600	498200	22.0	22.0	0%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	21.1	21.2	1%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	21.4	21.5	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	20.2	20.2	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	21.3	21.2	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	19.6	19.6	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	21.1	21.2	0%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	21.7	21.8	0%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	21.7	21.6	-1%
	grenswaarde			40	40	

SO2

Jaargemiddelden. Aantal dagen overschrijding van daggemiddelde waarde (125 ug/m3), maximaal 3 per jaar

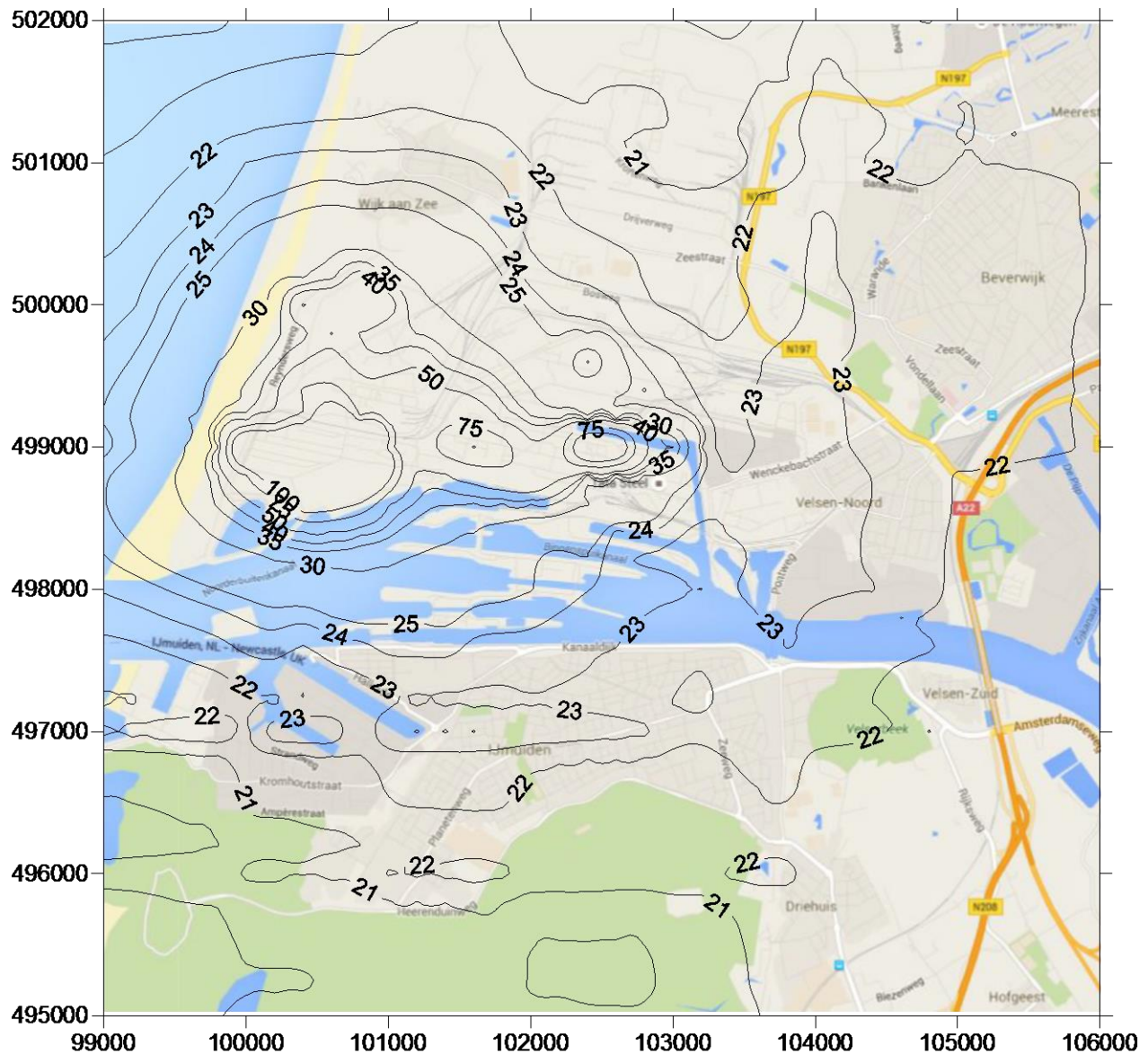
Aantal uren overschrijding van uurgemiddelde waarde (350 ug/m3), maximaal 24 per jaar.
Met of zonder de windmolens in 2018. Concentraties betreffen achtergrond plus bronbijdragen.

SO2	naam	X	Y	jaargemiddelde			daggemiddelde		uurgemiddelde	
				zonder	met	diff	zonder	met	zonder	met
	IJmuiden ZW	100600	496000	4.2	4.1	-2%	0	0	0	0
	IJmuiden sterrenbuurt	101400	496600	4.8	4.8	-1%	0	0	0	0
	vissershavenbuurt	101400	497600	6.9	6.8	-1%	0	0	0	0
	IJmuidersstraatweg1	102600	497600	7.3	7.3	-1%	0	0	0	0
	IJmuidersstraatweg2	103400	497600	6.9	6.8	-1%	0	0	0	0
	Zandershof	103200	496800	5.2	5.2	-1%	0	0	0	0
	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	6.1	6.1	-1%	0	0	0	0
	Velzen-zuid(west)	104800	497400	5.2	5.1	-1%	0	0	0	0
	Driehuis	104000	496000	4.4	4.3	-1%	0	0	0	0
	woonboot	103600	498200	9.0	8.9	-1%	0	0	0	0
	Velsen-noord(1)	104400	498400	7.1	7.1	0%	0	0	0	0
	Velsen-noord(2)	104200	498800	7.7	7.7	0%	0	0	0	0
	beverwijk zuidwest	104200	500200	8.7	8.7	0%	0	0	0	0
	beverwijk zuidwest	105000	499600	6.5	6.5	0%	0	0	0	0
	beverwijk centrum	105000	500600	6.5	6.5	0%	0	0	0	0
	wijk a zee zuid	101000	500600	12.4	12.4	0%	0	0	0	0
	wijk a zee centrum	101600	501000	11.9	11.8	0%	0	0	0	0
	woonboot Noordersl weg	102000	498300	9.6	9.3	-3%	0	0	0	0

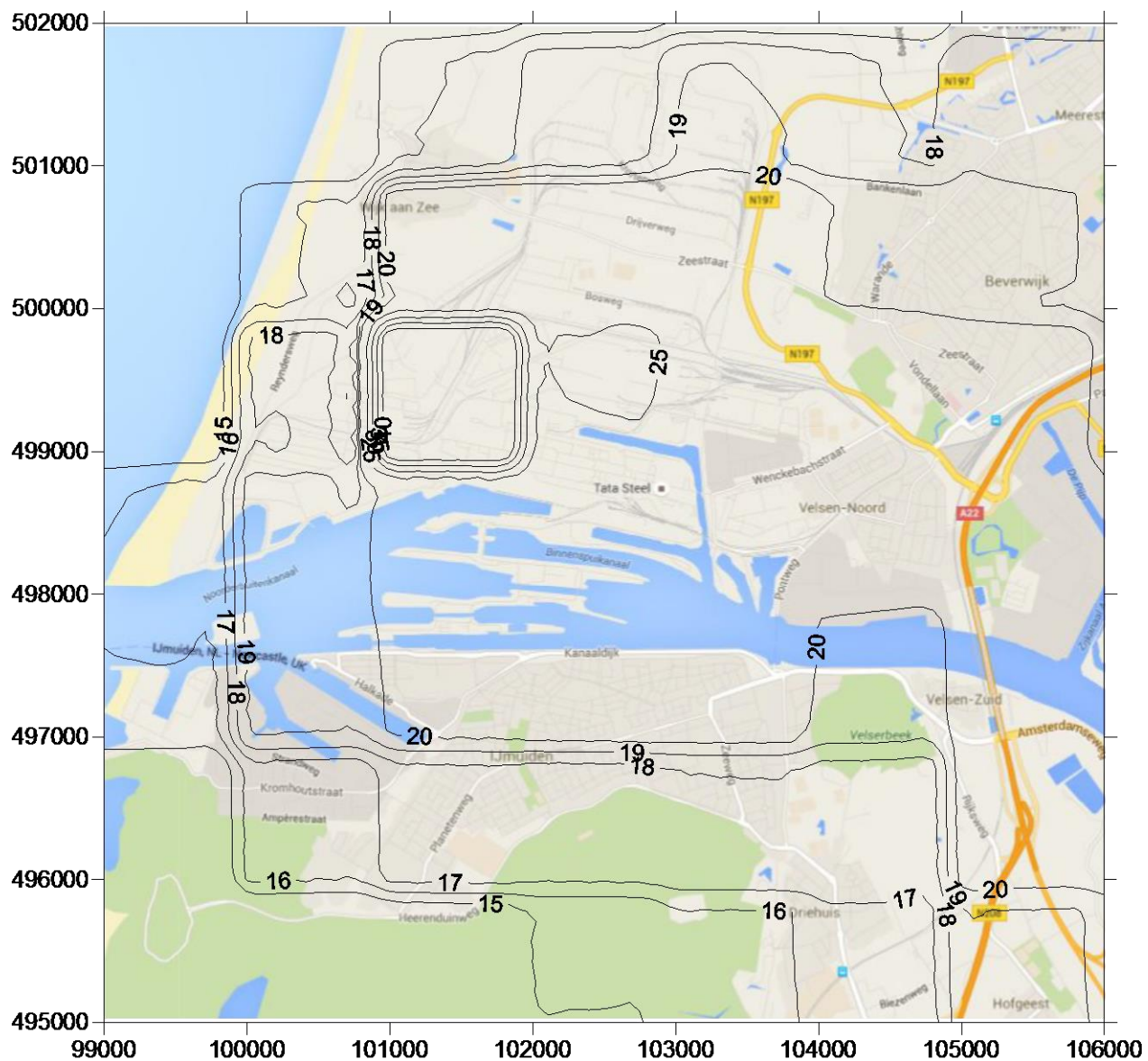
Geur. Met of zonder de windmolens in 2018. (98 percentielwaarden van uurgemiddelden)

geur	naam	X	Y	zonder	met	diff
1	IJmuiden ZW	100600	496000	2.2	2.1	-2%
2	IJMuiden sterrenbuurt	101400	496600	2.7	2.6	-3%
3	vissershavenbuurt	101400	497600	4.0	3.8	-4%
4	IJmuiderstraatweg1	102600	497600	4.4	4.4	0%
5	IJmuiderstraatweg2	103400	497600	4.5	4.5	0%
6	Zandershof	103200	496800	3.2	3.2	-1%
7	Velzen-zuid(oost)	103800	497200	3.7	3.6	-1%
8	Velzen-zuid(west)	104800	497400	3.2	3.1	-2%
9	Driehuis	104000	496000	2.5	2.5	-2%
10	woonboot	103600	498200	5.8	5.8	-1%
11	Velsen-noord(1)	104400	498400	4.5	4.5	0%
12	Velsen-noord(2)	104200	498800	4.4	4.4	0%
13	beverwijk zuidwest	104200	500200	3.8	3.8	0%
14	beverwijk zuidwest	105000	499600	3.3	3.3	0%
15	beverwijk centrum	105000	500600	3.0	3.0	0%
16	wijk a zee zuid	101000	500600	5.3	5.3	0%
17	wijk a zee centrum	101600	501000	5.3	5.3	0%
18	woonboot Noordersl weg	102000	498300	7.8	7.9	1%

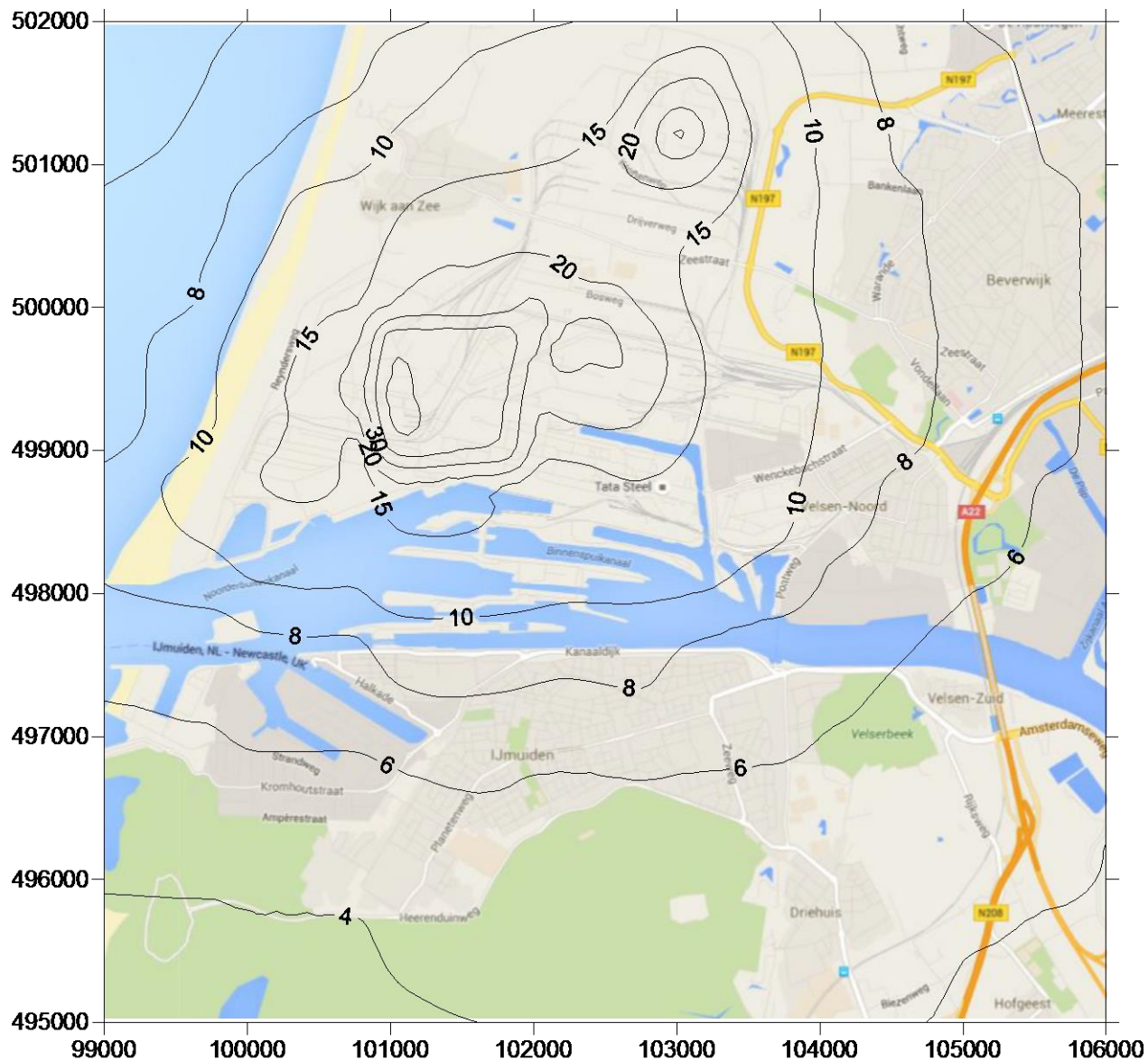
Bijlage E. Contourplots van berekende concentraties



PM10 jaargemiddelden concentraties 2018 (met windmolens) en met de voor dubbeltelling gecorrigeerde GCN (achtergrond) Pm10 concentratie waarden.

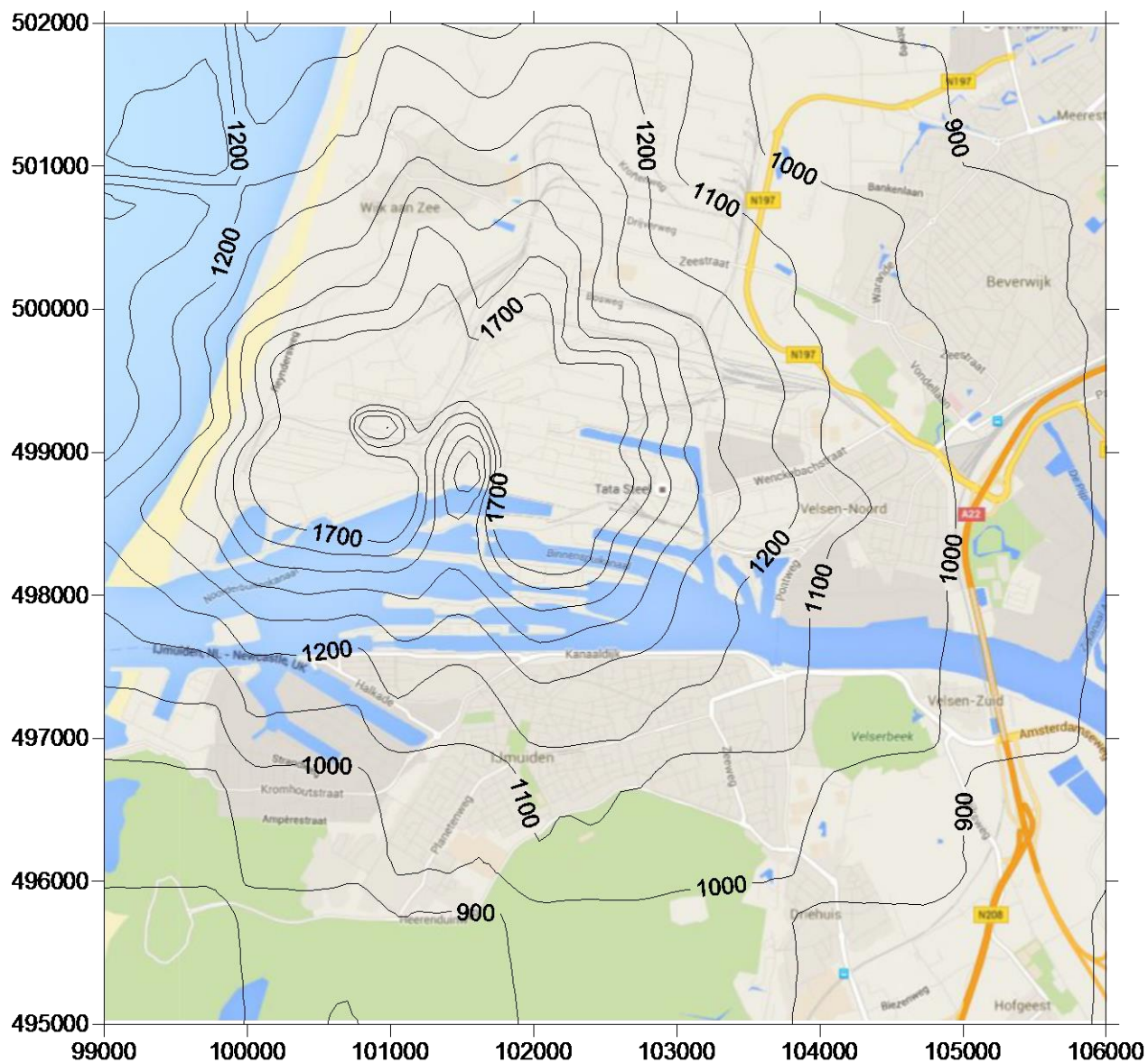


NO₂ jaargemiddelden concentraties 2018 (met windmolens)

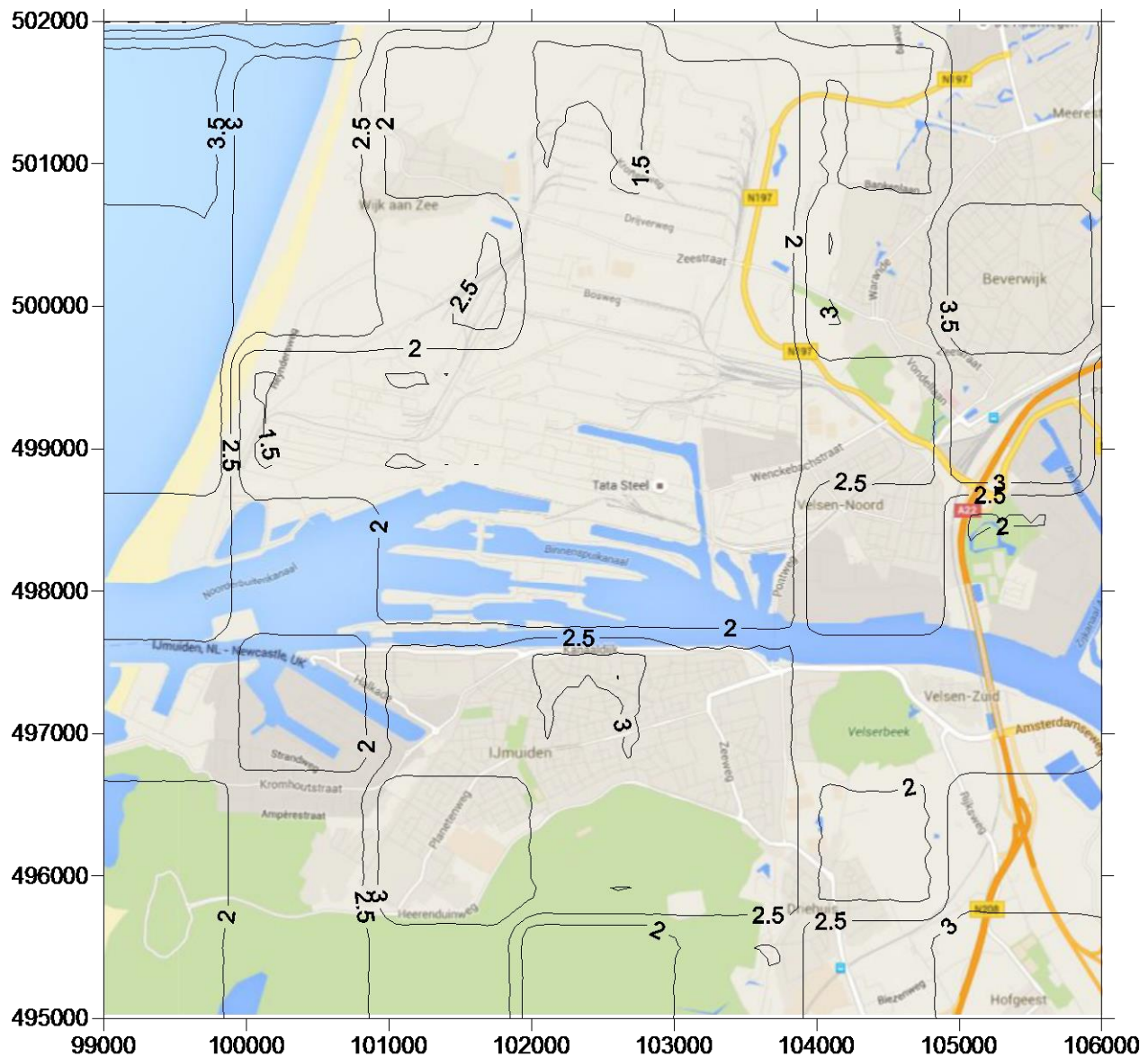


SO₂ jaargemiddelden concentraties 2018 (met windmolens).

In het midden is duidelijk het structuur van de GCN achtergrond concentraties te zien. De SO₂ waarden zijn immers niet gecorrigeerd voor de dubbeltelling. Hierdoor zijn de berekende concentraties (zeker op het Tata Steel terrein) te hoog berekend.

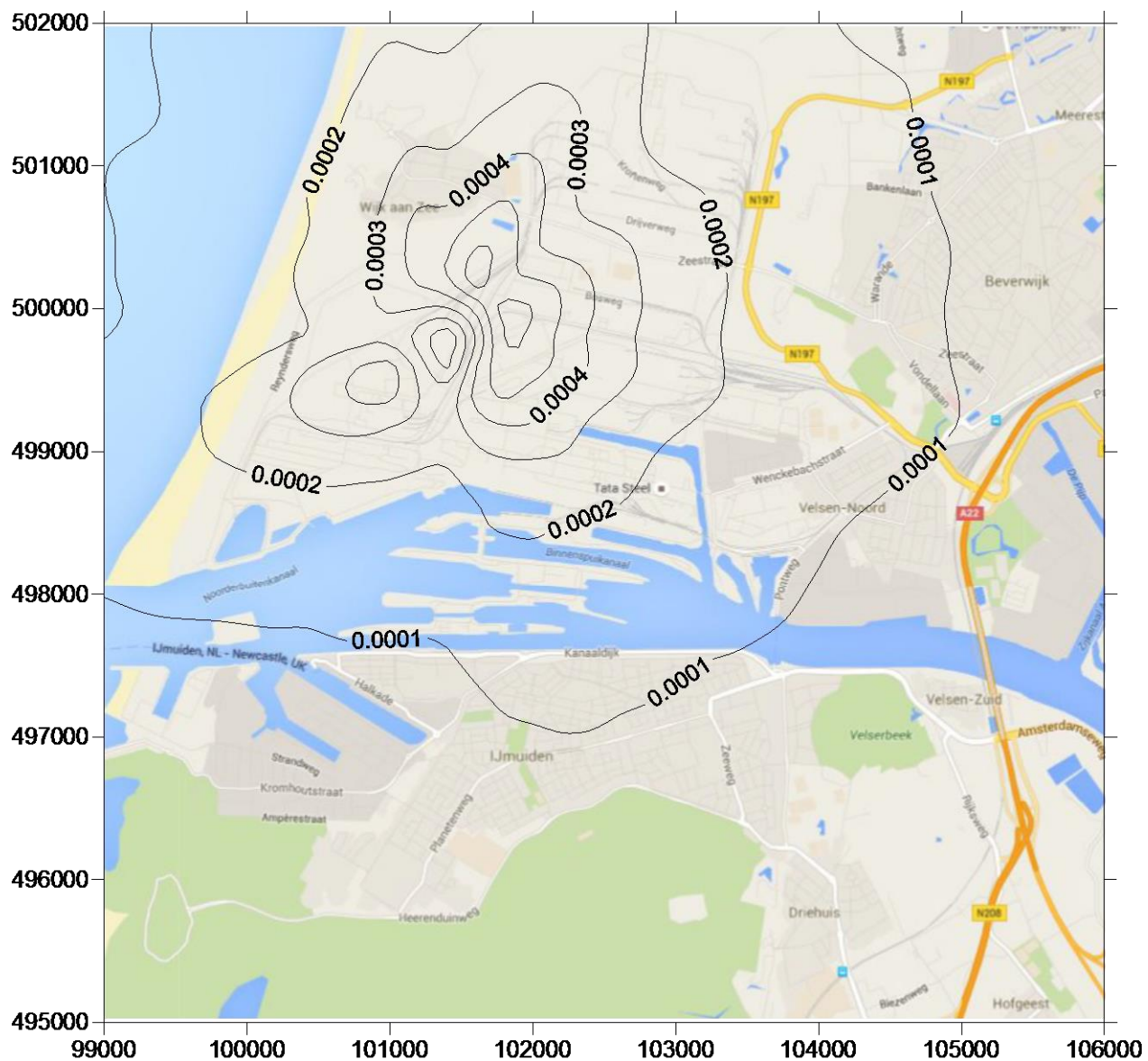


98-percentielwaarden van 8-uur glijdend CO gemiddelde concentraties 2018 (met windmolens).

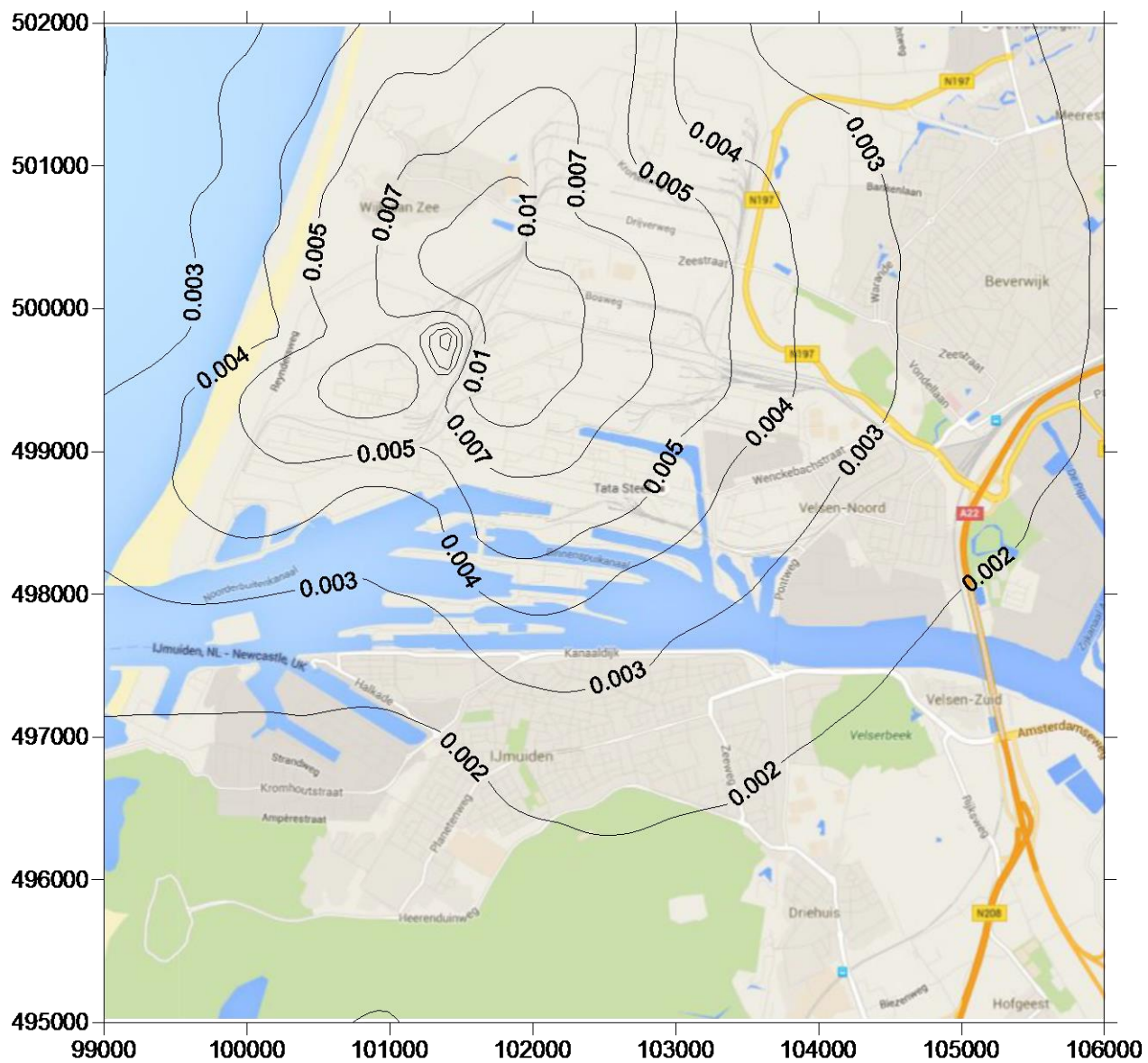


NH3 jaargemiddelden concentraties 2018 (met windmolens).

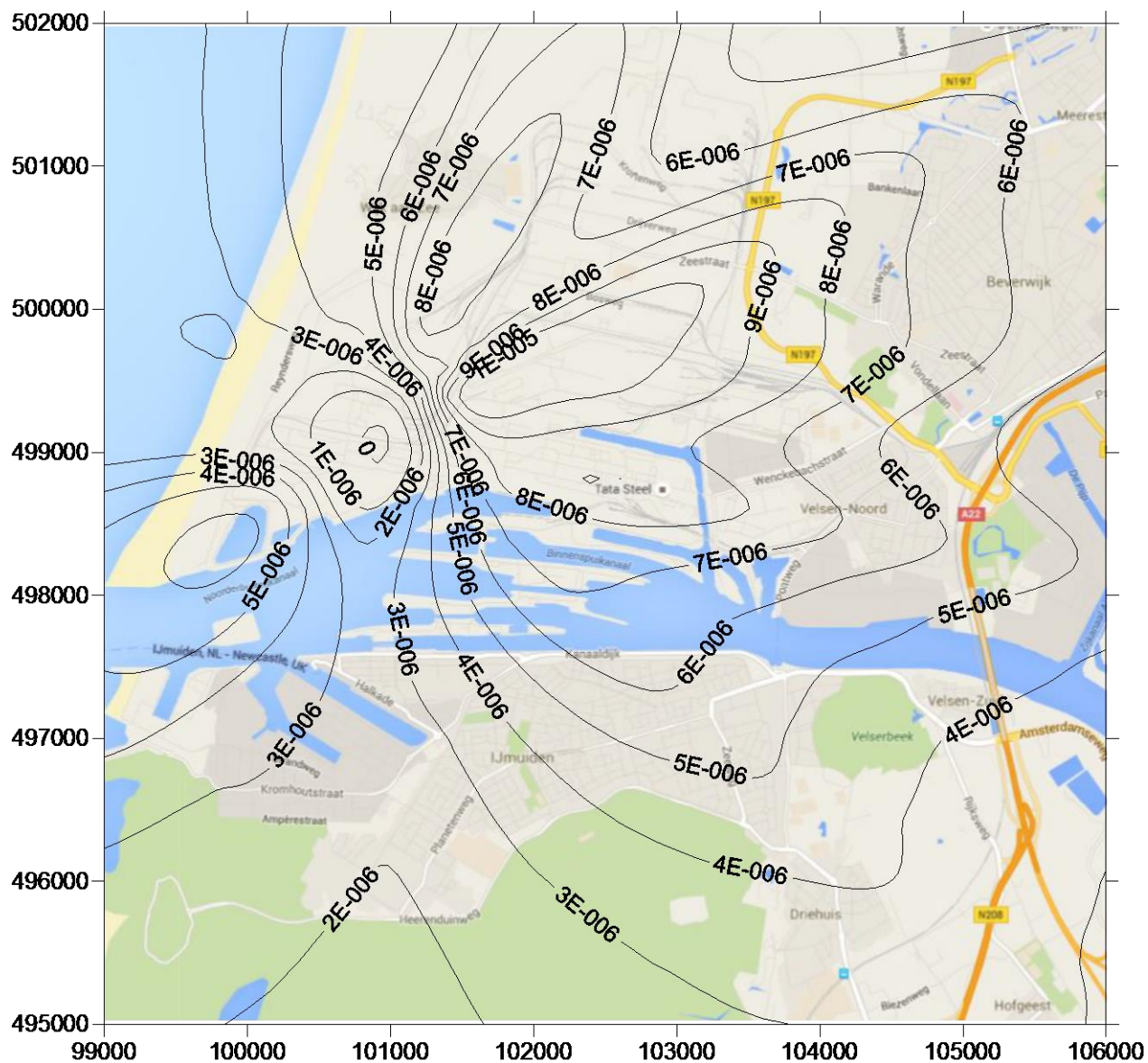
Hier is duidelijk de structuur van de GCN achtergrond concentraties te zien. Te zien is dat de achtergrond de concentraties geheel domineert. De bijdrage van Tata Steel is nauwelijks zichtbaar.



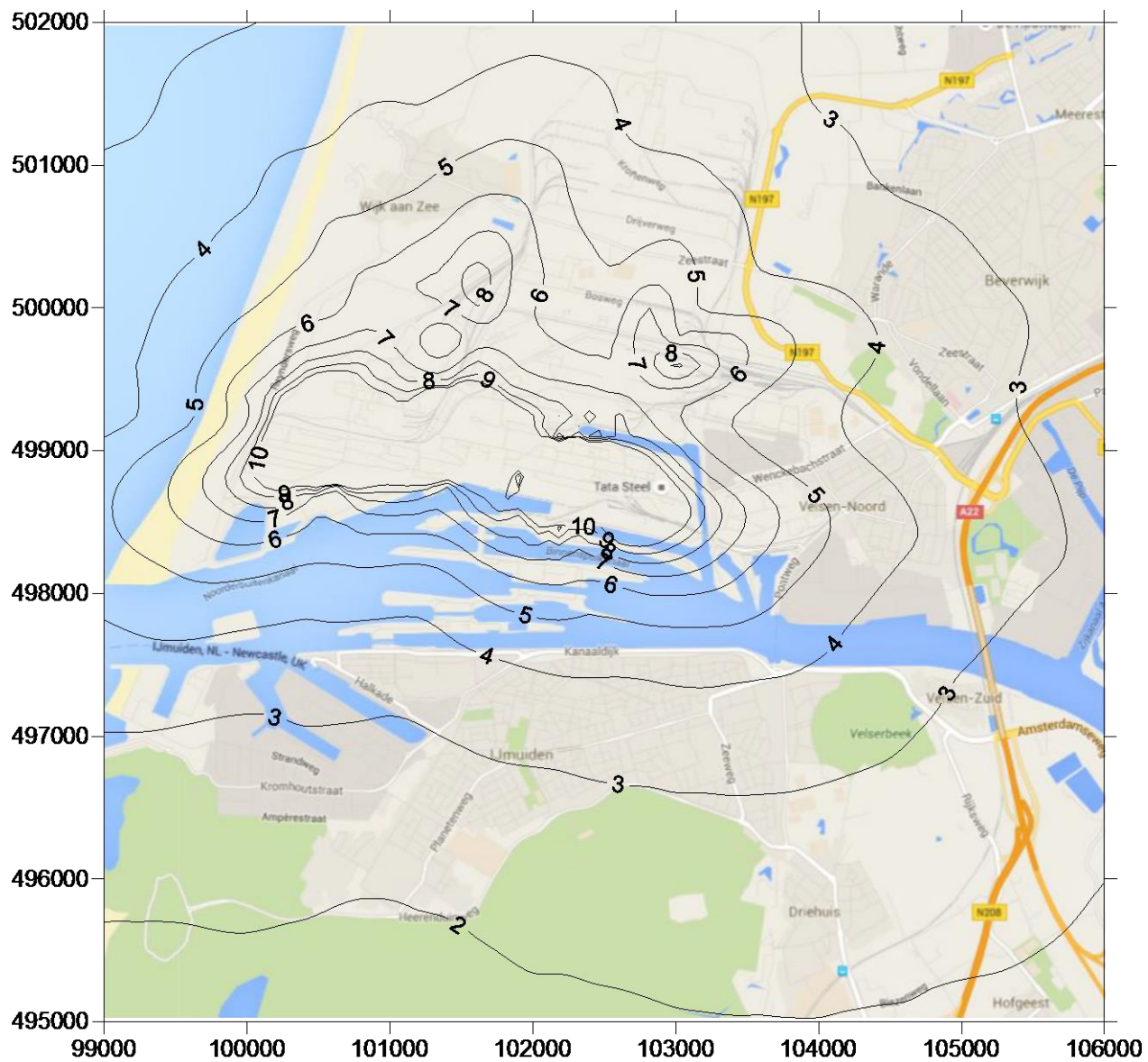
Jaargemiddelden cadmium (Cd) concentraties 2018 (met windmolens).



Jaargemiddelden lood (Pb) concentraties 2018 (met windmolens).



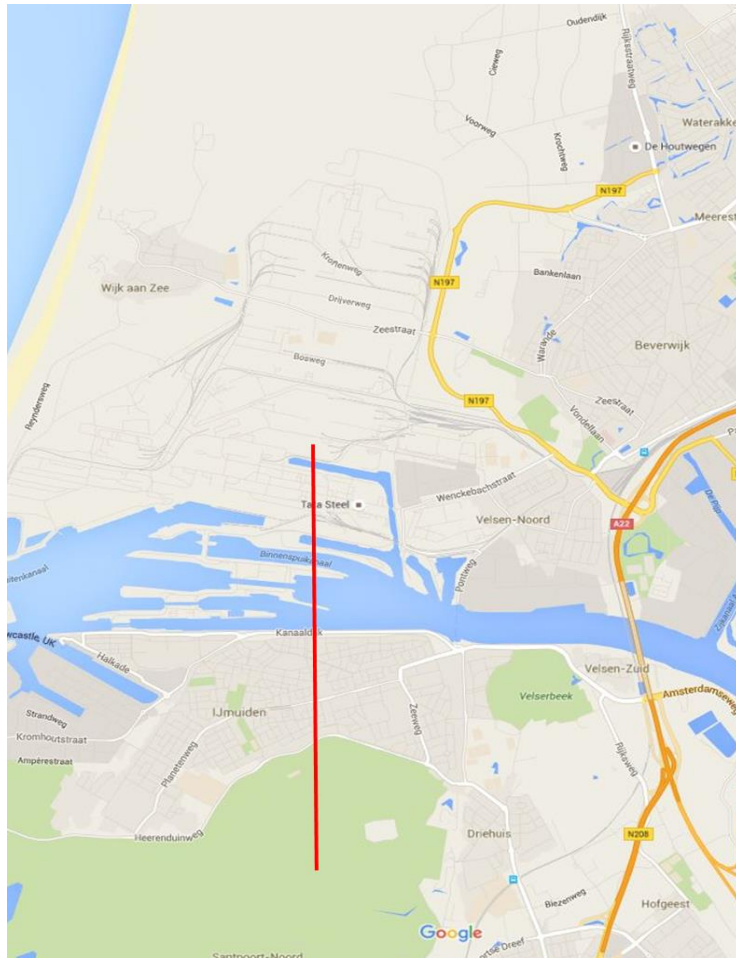
Jaargemiddelden kwik (Hg) concentraties 2018 (met windmolens).



98-percentielwaarden van 1-uur gemiddelde geur concentraties 2018 **(met windmolens)**.

Bijlage F. Effect windmolens op 3 brontypen

IN deze bijlage zijn de berekeningsresultaten gegeven van concentratieprofielen over de lijn van noord naar zuid over een afstand van ongeveer 5km (de rode lijn in onderstaande figuur F1.).

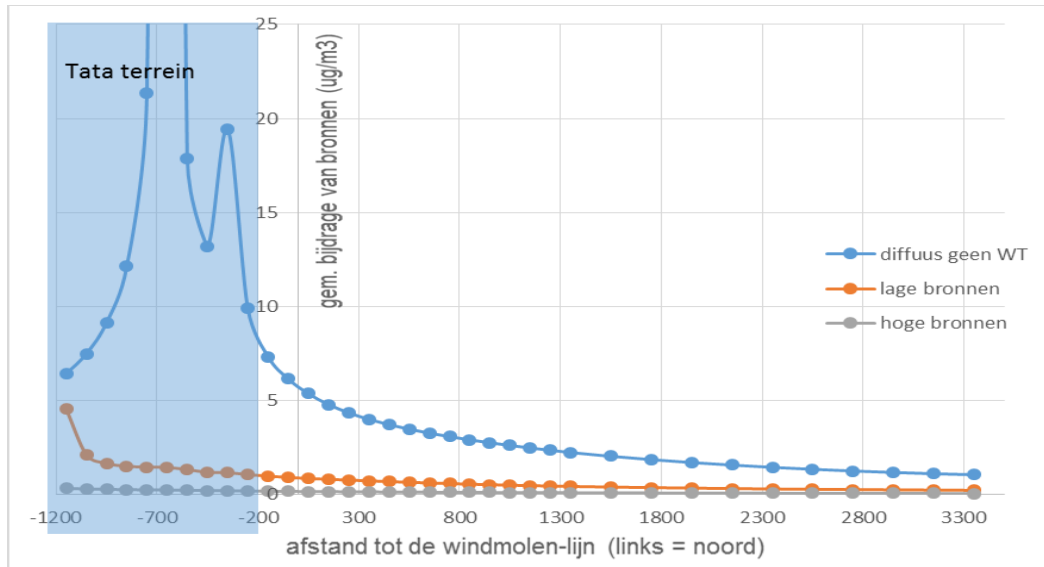


Figuur F1. NZ lijn voor concentratieberekeningen.

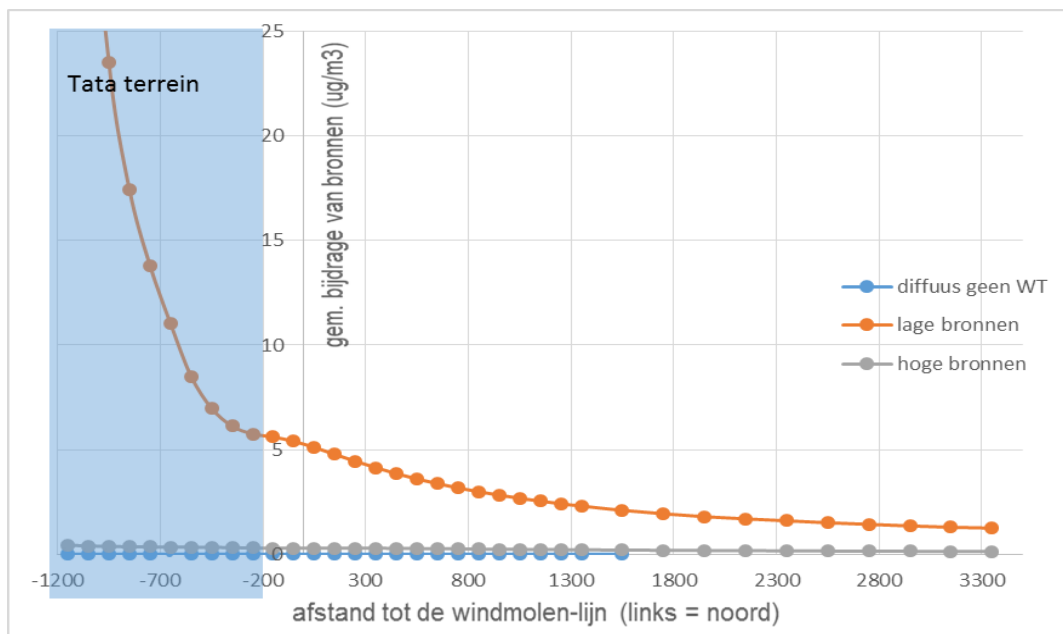
Voor deze lijn zijn concentraties berekend van PM10 en SO2 in de situatie zonder windmolens en de situatie met windmolens. Drie brongroepen zijn beschouwd: de diffuse bronnen (die zich op de grond bevinden), de lage schoorstenen (puntbronnen), tot 50 m hoog en de hoge schoorstenen, hoger dan 50 m. In figuur F.2 staan de jaargemiddelde concentraties van PM10, uitgesplitst naar de bijdragen van de drie brongroepen en in figuur F3 de SO2 waarden. Om te bezien wat de effecten van de windmolens kunnen zijn, wordt gekeken naar de bronbijdragen, dus zonder de achtergrondconcentraties.

In figuur F4, F5 en F6 zijn de resultaten voor de afzonderlijke bronbijdragen gegeven voor PM10. In figuur F7 is het relatieve effect van de windmolens gegeven: in de figuur staat met

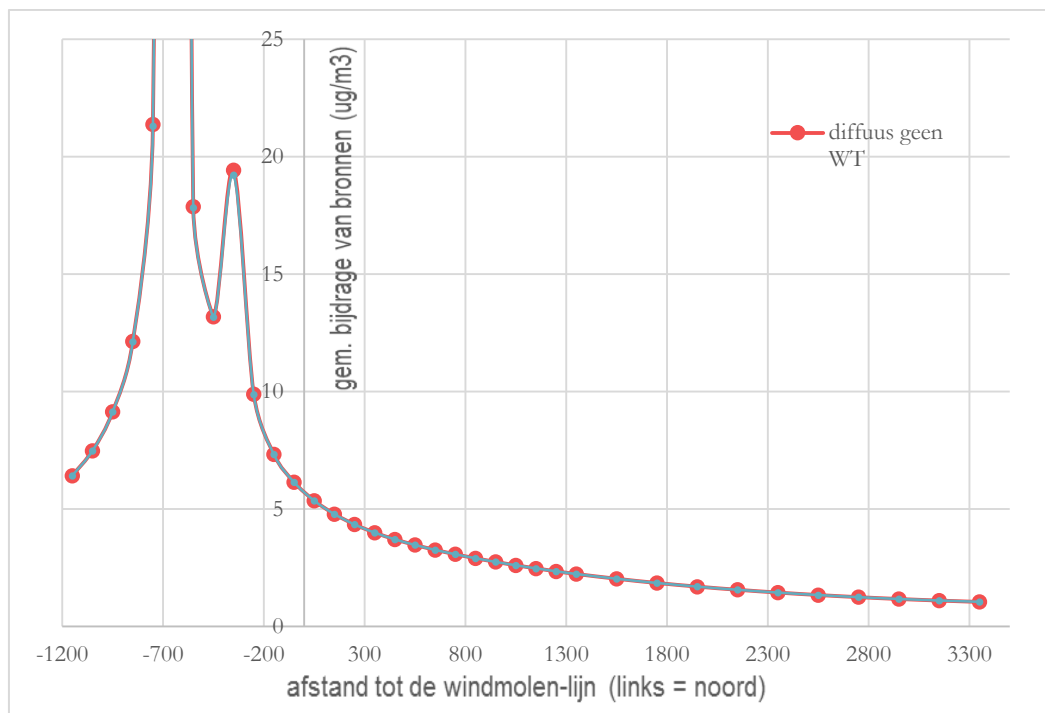
hoeveel procent de concentraties toenemen (+) of afnemen(-). In figuren F8 en F9 zijn de resultaten voor de afzonderlijke bronbijdragen gegeven voor SO₂, weer met of zonder plaatsing van de windmolens. Figuur F10 geeft de relatieve effecten van de windmolens op de SO₂ concentraties, uitgedrukt in procenten toename (+ getallen) of afname (- getallen).



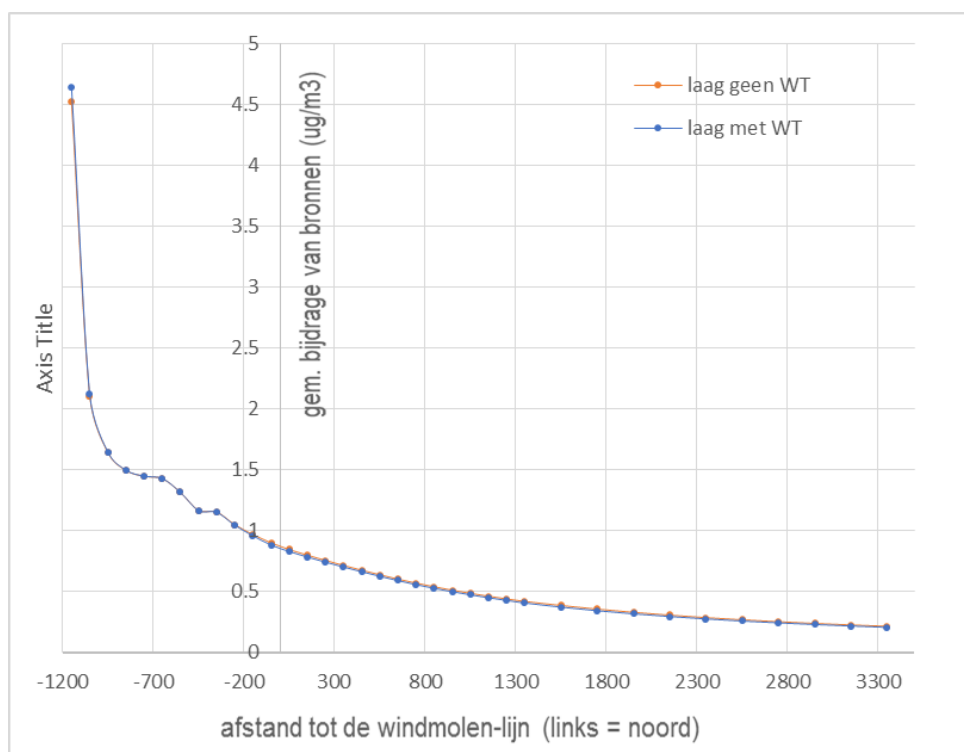
Figuur F2. Jaargemiddelde PM₁₀ concentraties: de bijdragen van 3 brongroepen (grondbronnen – diffuus, lage schoorstenen en hoge schoorstenen. Blauw gearceerd: Tata terrein.



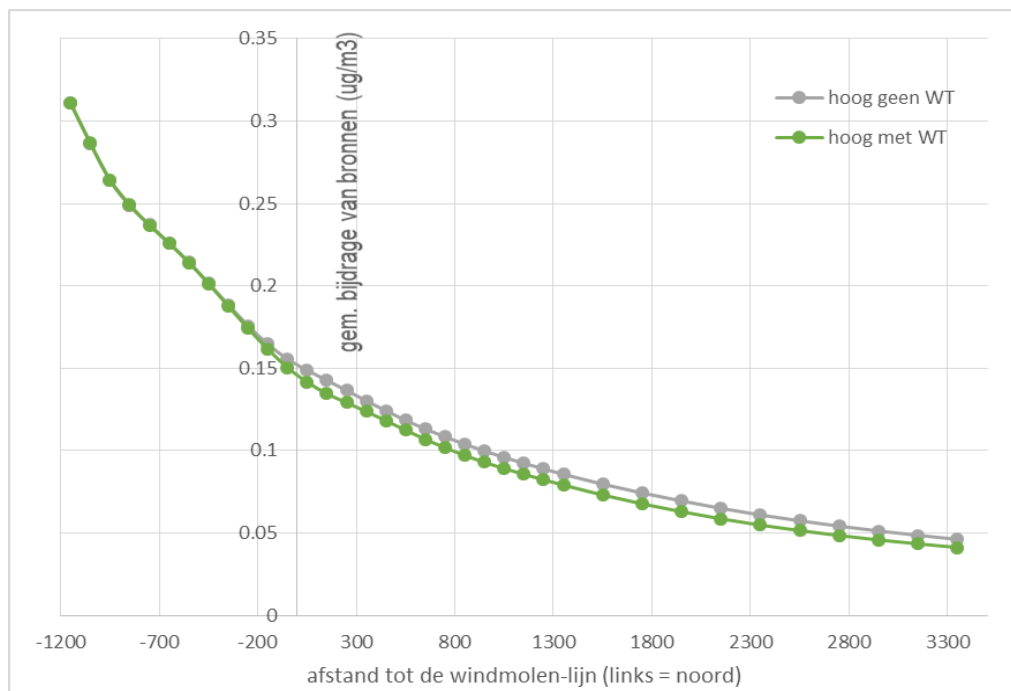
Figuur F3. Jaargemiddelde SO₂ concentraties: de bijdragen van 3 brongroepen (grondbronnen – diffuus, lage schoorstenen en hoge schoorstenen. Blauw gearceerd: Tata terrein.



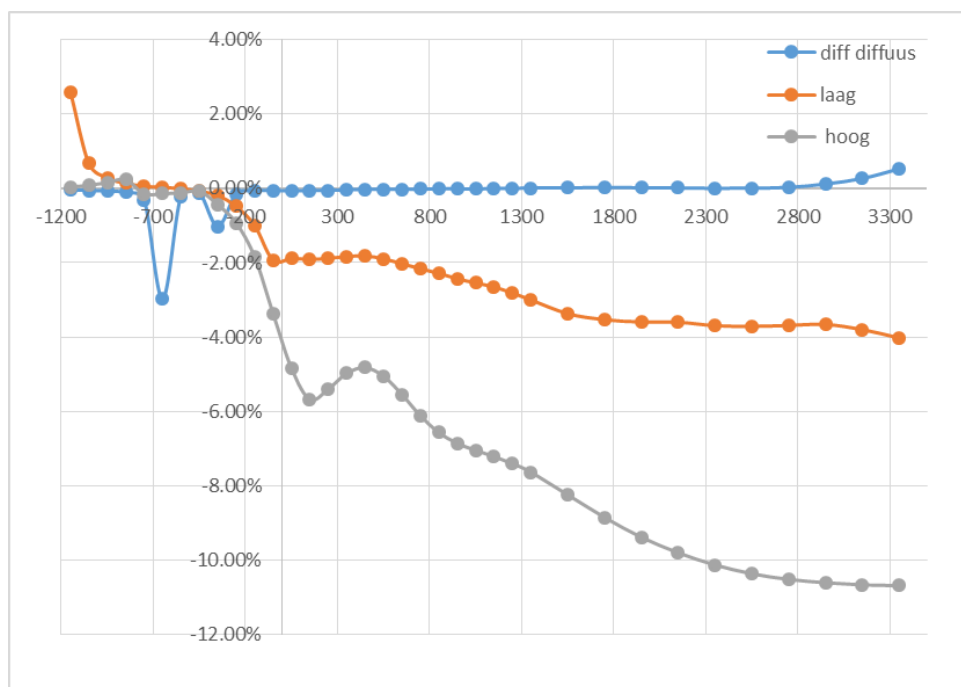
Figuur F4. Bijdrage van grondbronnen (diffuus) aan jaargemiddelde PM10 concentraties; met en zonder windmolens (verschil is gering)



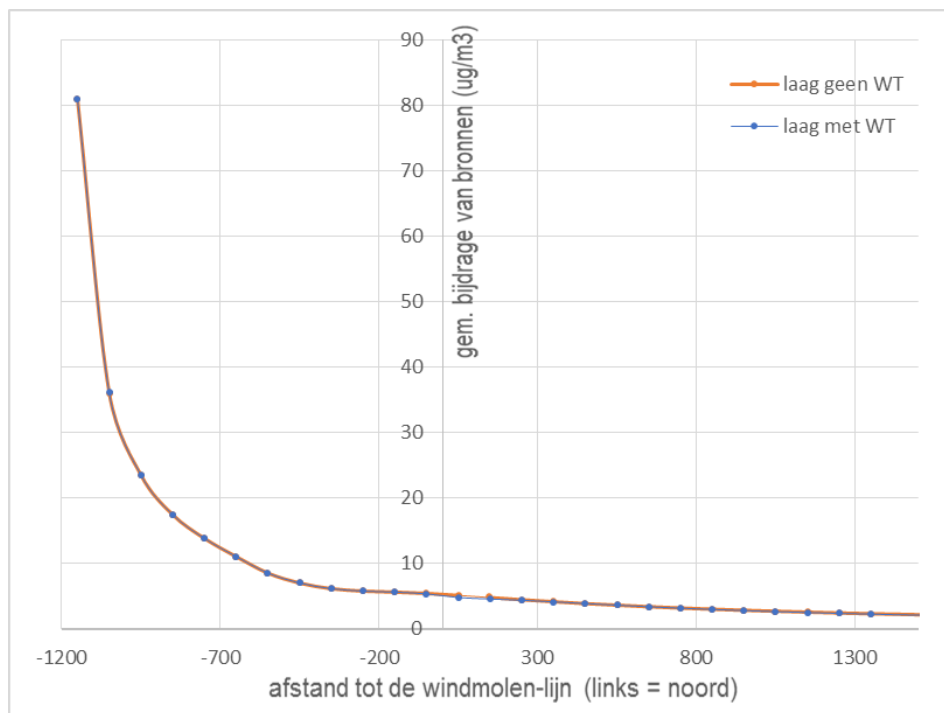
Figuur F5. Bijdrage van lage bronnen (puntbronnen) aan jaargemiddelde PM10 concentraties; met en zonder windmolens (verschil is gering).



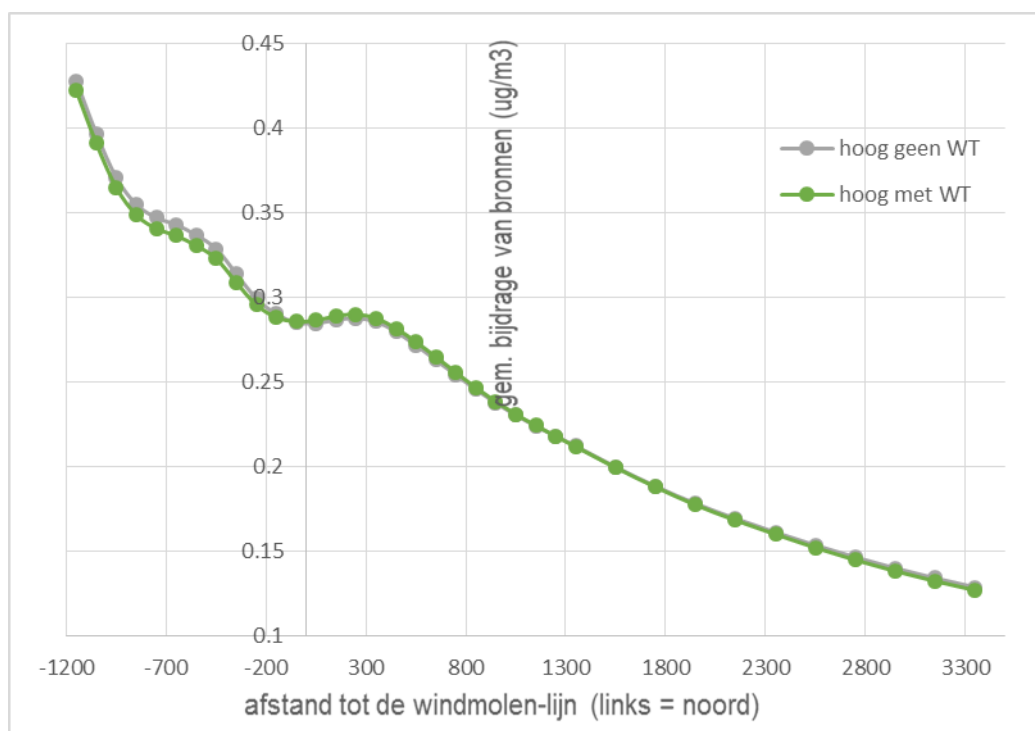
Figuur F6. Bijdrage van hoge bronnen (puntbronnen) aan jaargemiddelde PM10 concentraties; met en zonder windmolens (verschil is max 10%).



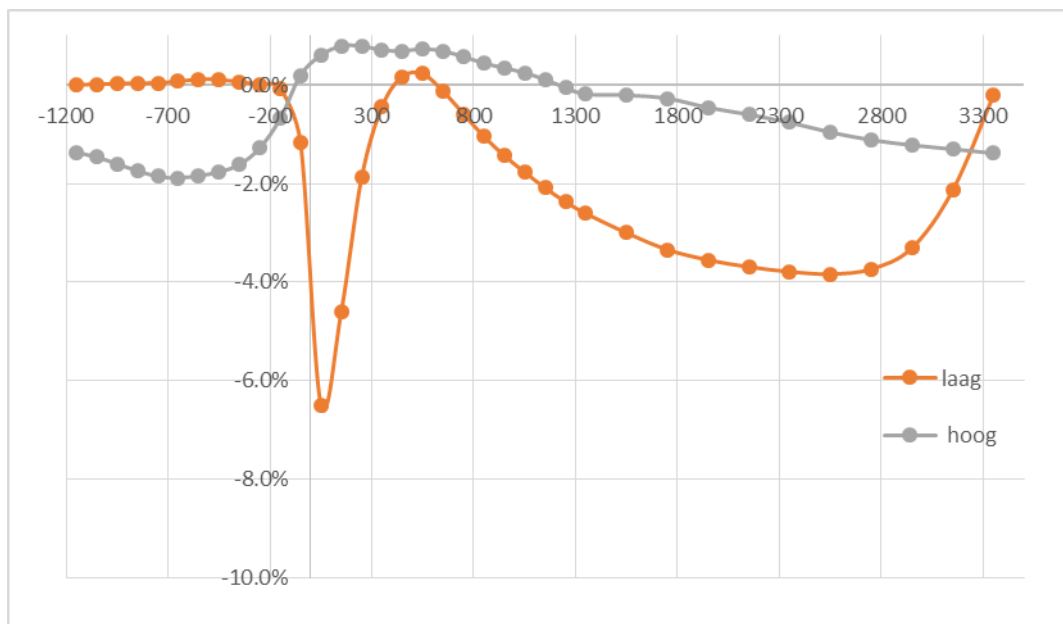
Figuur F7. Relatieve toe- of afname(negatieve getallen) voor jaargemiddelde PM10 concentraties bij plaatsing van windmolens, Afzonderlijk voor de drie brongroepen (diffuus, laag en hoog).



Figuur F8. Bijdrage van lage bronnen (puntbronnen) aan jaargemiddelde SO₂ concentraties; met en zonder windmolens (verschil is gering).



Figuur F9. Bijdrage van hoge bronnen (puntbronnen) aan jaargemiddelde SO₂ concentraties; met en zonder windmolens (verschil is max 2%).



Figuur F10. Relatieve toe- of afname(negatieve getallen) voor jaargemiddelde SO2 concentraties bij plaatsing van windmolens, Afzonderlijk voor de drie brongroepen (laag en hoog). Bijdrage van diffuse bronnen is nul (er zijn geen diffuse SO2 bronnen).