714104
6 april 2016

VORMVRIJE M.E.R.-BEOORDELING WINDPARK WESTFRISIA

Windpark Westfrisia B.V.

Definitief

PONDERA consult
Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Vormvrije m.e.r.-beoordeling Windpark Westfrisia
Soort document	Definitief
Datum	6 april 2016
Projectnummer	714104
Opdrachtgever	Windpark Westfrisia B.V.
Auteur	Pim Rooijmans, Pondera Consult Maarten Jaspers Faijer, Pondera Consult Mariëlle de Sain, Pondera Consult Marjolein Pigge, Pondera Consult Joeri de Bekker, OVSL
Vrijgave	Eric Arends, Pondera Consult

PUBLIEKSSAMENVATTING

Windpark Westfrisia B.V. (de initiatiefnemer) wil een windpark bouwen van vijf windturbines. Het windpark is gepland langs de Westfrisiaweg, tussen de Zwaagdijk en de Oudijk, ten noordwesten van Westwoud. Een windpark bestaat niet alleen uit windturbines, maar er moeten ook bouwwegen worden aangelegd. Daarnaast komen er zogenaamde kraanopstelplaatsen: plekken waar tijdens de bouw of groot onderhoud een bouwkraan kan staan. De windturbines worden onderling verbonden met kabels, om de opgewekte stroom te transporteren naar het inkoopstation. Deze kabels komen onder de grond te liggen.

Figuur 1.1 Windturbineposities, bouwwegen, kraanopstelplaatsen en parkbekabeling

De Nederlandse overheid stimuleert de bouw van windparken. Windparken leveren een belangrijke bijdrage aan het reduceren van de uitstoot van broeikasgassen en maken ons land minder afhankelijk van het importeren van stroom uit het buitenland. De provincie Noord-Holland heeft daarom een doelstelling aangenomen om uiterlijk in 2020 in totaal 685,5 MW aan opgesteld windvermogen binnen de provincie te realiseren. De ontwikkeling van Windpark Westfrisia helpt de provincie deze doelstelling te halen.

De provincie Noord-Holland geeft sinds 2003 in haar beleid aan dat windenergie op deze plek langs de Westfrisiaweg goed zou passen. Er is vervolgens door de initiatiefnemers gekeken hoe er op deze locatie een windpark ontwikkeld kan worden dat zo min mogelijk impact heeft op de omgeving, maar tegelijkertijd rendabel is. De windturbinelocaties zijn zo gekozen dat deze zo ver als mogelijk van de woningen aan de Zwaagdijk liggen, maar tegelijkertijd op voldoende afstand van de Westfrisiaweg en een buisleiding aan de zuidkant van de Westfrisiaweg staan.

Dit heeft geleid tot de opstelling die in Figuur 1.1 te zien is. De woningen aan de Zwaagdijk liggen op meer dan 500 meter afstand van de windturbines.

Windmolenparken moeten in Nederland op allerlei aspecten aan wet- en regelgeving voldoen. Er zijn regels op het gebied van geluid, slagschaduw, natuur en veiligheid en er is beleid als het gaat om landschap en cultuurhistorie. De provincie heeft in de startnotitie windpark Westfrisia aangegeven dat gezien de grootte van het windpark en de ligging ten opzichte van belangrijke natuurgebieden in eerste instantie een vormvrije m.e.r.-beoordeling voldoende is om de gevolgen voor het milieu van windpark Westfrisia te bepalen. Deze vormvrije m.e.r.-beoordeling brengt de gevolgen van Windpark Westfrisia op alle relevante milieu-onderdelen in beeld en helpt de provincie bij het beantwoorden van de vraag of zij een volledige m.e.r. procedure alsnog nodig acht.

In 2010 is er voor dit windpark een eerste aanvraag ingediend. Omdat de provincie in die tijd druk was met opstellen van nieuw beleid voor windmolenparken is de aanvraag toen ‘aangehouden’ (in de wachtkamer gezet). Nadat het beleid van de provincie duidelijk was geworden werd de aanvraag weer in gang gezet. Windpark Westfrisia valt in de zogenaamde overgangsregeling. Dat wil zeggen dat dit windpark niet hoeft te voldoen aan de regels die gelden voor nieuwe initiatieven in de provincie Noord-Holland, zoals een afstandseis van 600 meter tot woningen, of minimaal 6 windturbines in een park. Meer over de overgangsregeling is te vinden in hoofdstuk 2.2.

Er is tussen 2010 en nu wel het nodige veranderd. Er zijn andere windturbinetypes op de markt, de subsidie voor windenergieprojecten is gewijzigd en de provincie heeft in haar beleid nieuwe richtlijnen voor windenergieprojecten opgenomen. Om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de aanvraag uit 2010, maar de initiatiefnemers tegelijkertijd de mogelijkheid te geven om moderne windturbines te kunnen gebruiken heeft de provincie in de startnotitie voor windpark Westfrisia een aanvullende eis geformuleerd: de milieueffecten van de in 2016 aangevraagde windturbines moeten beter zijn dan die van de windturbines uit 2010. Dit rapport geeft hier ook inzicht in.

De initiatiefnemers willen graag gebruiken maken van de mogelijkheid om beperkt af te wijken van de aanvraag uit 2010. De markt voor windturbines is de afgelopen zes jaar door technologische ontwikkelingen sterk gewijzigd. Omdat grotere windturbines meer stroom produceren leveren windturbineleveranciers steeds vaker grote windturbines en kleinere windturbinetypes worden daarom uitgefaseerd. Van windturbines met afmetingen uit de oorspronkelijke aanvraag zijn er nu nog slechts enkele op de markt en het is nog onduidelijk of deze types in 2017 of 2018 nog op de markt zullen zijn. De keuzemogelijkheden worden bij iets grotere windturbines aanzienlijk groter. Dit stelt de initiatiefnemers aan de ene kant in de gelegenheid om gebruik te maken van moderne windturbines en het vergroot de kans dat er voor dit project een passende windturbine op de markt beschikbaar is.

In deze fase van het project is geen definitieve keuze voor het exacte windturbinetype van Windpark Westfrisia gemaakt. Daarom worden er vier verschillende windturbinetypes aangevraagd. Als de keuze voor het type is gemaakt maakt de initiatiefnemer dat bekend bij de provincie en komen de vergunningen voor de andere drie types te vervallen. De vier

windturbines lijken qua afmetingen op elkaar. In Tabel 1.1 staan de ashoogte, rotordiameter en tiphoogte van de onderzochte windturbines.

Tabel 1.1 Onderzochte windturbinetypes

Naam	Ashoogte (m)	Diameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Enercon E92	85,0	92,0	131,0	2,35
Nordex N90	79,5	90,0	124,5	2,50
Lagerwey L93	85,0	93,0	131,5	2,60
Senvion MM92	79,5	92,5	125,8	2,05

In de aanvraag van 2010 wordt een windturbine met een ashoogte van maximaal 85 meter, een rotordiameter van maximaal 82 meter en een vermogen tussen de 2 en 2.5MW genoemd. In deze studie werken we met de Senvion MM82 als vergelijkingswindturbine. Deze windturbine voldoet aan de in 2010 genoemde afmetingen en is nog steeds leverbaar.

Tabel 1.2 Vergelijkingswindturbinetype

Naam	Ashoogte (m)	Diameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Senvion MM82	85,0	82,0	126,0	2,05

In de volgende tekstblokken wordt per milieuaspect beschreven wat de gevolgen van het toekomstige windpark op het betreffende aspect zijn. Voor elk onderdeel wordt aangegeven of de gevolgen aanleiding geven om tot een volledige MER studie over te gaan. Ook wordt er per onderdeel beschreven hoe de aangevraagde windturbinetypes scoren ten opzichte van de vergelijkingswindturbine.

Natuur

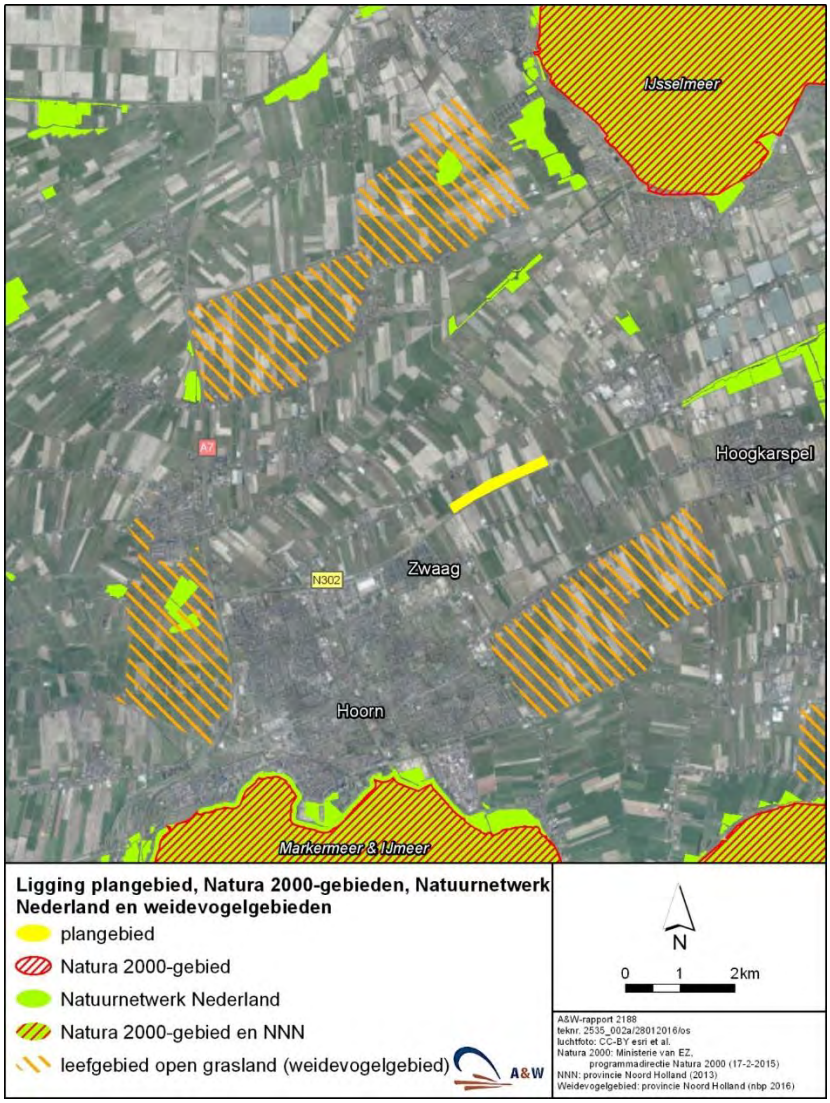
Windturbines kunnen een effect hebben op dieren en planten die in de omgeving van het windpark voorkomen. Niet elk natuurgebied wordt als even waardevol bestempeld als het andere natuurgebied. Waardevolle natuurgebieden zijn bijvoorbeeld de zogenaamde Natura 2000 gebieden; waarvoor geldt dat het windpark, zelfs al staat het ver buiten zo'n gebied, de natuurwaarden in dat gebied niet te zeer mag beïnvloeden. Voor andere natuurgebieden, zoals de weidevogelgebieden of de Natuurnetwerk Nederland gebieden, gelden andere regels.

Door een gespecialiseerd bureau, Altenburg & Wymenga (A&W), is gedetailleerd gekeken naar welke diersoorten er in de omgeving van het windpark voorkomen en of er door het bouwen of in bedrijf hebben van het windpark slachtoffers onder deze soorten zouden kunnen vallen. Mocht dat het geval zijn, is er gekeken of dat een significante invloed heeft op de totale populatie van die soort (of de zogenaamde gunstige staat van instandhouding van een soort in het geding is). Enkele slachtoffer per jaar van een soort waar er heel veel van zijn wordt minder zwaar beoordeeld dan meerdere slachtoffers onder een soort waar er niet zo veel meer van zijn.

A&W concludeert in haar rapport dat er voor geen enkele diersoort effecten zijn op de gunstige staat van instandhouding. Dat betekent niet dat er helemaal geen slachtoffers te verwachten zijn. Daarom zal voor het sporadisch doden van een aantal vogel- en vleermuissoorten een ontheffing worden aangevraagd bij het ministerie van economische zaken (een zogenaamde

Flora en Faunawet ontheffing). Hetzelfde geldt voor de Bittervoorn, een beschermde vissoort die in de nabijgelegen sloten voorkomt. Er worden maatregelen getroffen om eventueel aanwezige broedende vogels niet te verstoren tijdens de bouw en zal er geen verlichting op of nabij de windturbines worden geplaatst, zodat vleermuizen daar niet door gestoord kunnen worden. Bij het werken aan de sloten zal gewerkt worden in de richting van open water waardoor vissen zich kunnen verplaatsen naar andere plekken. Deze maatregelen worden tijdens de bouw uitgevoerd volgens een ecologisch werkprotocol.

Figuur 1.2 Ligging plangebied en beschermde gebieden in de omgeving (bron A&W)



Op het gebied van natuur kunnen daarom als gevolg van de voorgenomen activiteit geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. De aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op de ecologische aspecten van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied. Meer over het aspect natuur is te vinden in hoofdstuk 4.2 van dit document.

Landschap

Er is door de provincie Noord-Holland veel onderzoek gedaan naar wat geschikte en minder geschikte locaties voor windmolenparken in de provincie zijn. Het meest recente onderzoek[1] gaat in detail in op een aantal gebieden binnen de provincie.

Het gebied waar Windpark Westfrisia in ligt wordt daar als volgt beschreven: *een dynamisch, verstedelijkt deel ten zuiden van de Zwaagdijk en een meer oorspronkelijk agrarisch deel te noorden daarvan. Langs de Westfrisiaweg zijn de afgelopen decennia veel stedelijke gebieden ontwikkeld: de woonwijken van Hoogkarspel, Lutjebroek en Bovenkarspel, en het bedrijventerrein Wfo Agri Business Centrum (Wfo ABC). Bij Hoorn wordt het bedrijventerrein Zevenhuis ontwikkeld. In de voorstudie is het gebied rondom de Westfrisiaweg daarom aangemerkt als verstedelijkt gebied, waar oude structuurlijnen (linten) hun structurerende en identiteitsbepalende waarde verliezen ten gunste van nieuwe infrastructuurlijnen en vormen van grondgebruik. Windenergie is daarom in het zuidelijk deel beter op z'n plaats dan in het gavere noordelijke gebied.*

Windpark Westfrisia ligt in het zuidelijke deel van het hierboven beschreven gebied. Beleidsmatig heeft deze locatie dus de voorkeur ten opzichte van andere plekken in dit gebied.

Om de impact op het landschap inzichtelijker te maken zijn er fotovisualisaties gemaakt. Als voorbeeld wordt hieronder de foto vanuit Oosterblokker getoond. Het windpark ligt op ongeveer 2 kilometer afstand vanaf het fotopunt. Op de bovenste foto is de windturbine met de hoogste tiphoogte te zien (L93) te zien. Op de onderste de vergelijkingswindturbine (MM82).

Figuur 1.3 Zicht vanaf Oosterblokker (boven: L93, onder MM82)

[1] Beleidsregel Wind op Land – Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied (8 december 2015)

Windpark Westfrisia heeft negatieve gevolgen voor de openheid van het landschap. Op korte afstand en vanuit het Noorden en Zuiden bekeken kan het windpark een groot deel van de horizon in beslag nemen en het heeft door de draaiende wieken een negatief effect op de visuele rust. Deze effecten zijn echter niet van een zodanige aard dat dat het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure noodzakelijk maakt.

Doordat de windturbines onderling op gelijke afstand worden geplaatst en de lichte kromming van de Westfrisiaweg volgen is er een positief effect op de criteria regelmatig beeld, herkenbaarheid van de opstelling en aansluiting bij bestaande landschappelijke structuur.

De verschillen in grootte tussen de nu aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine zijn zo klein dat beide types een gelijke score halen op het onderdeel landschap (neutraal/licht negatief). Meer over het aspect landschap is te vinden in hoofdstuk 4.2 van dit document.

Geluid

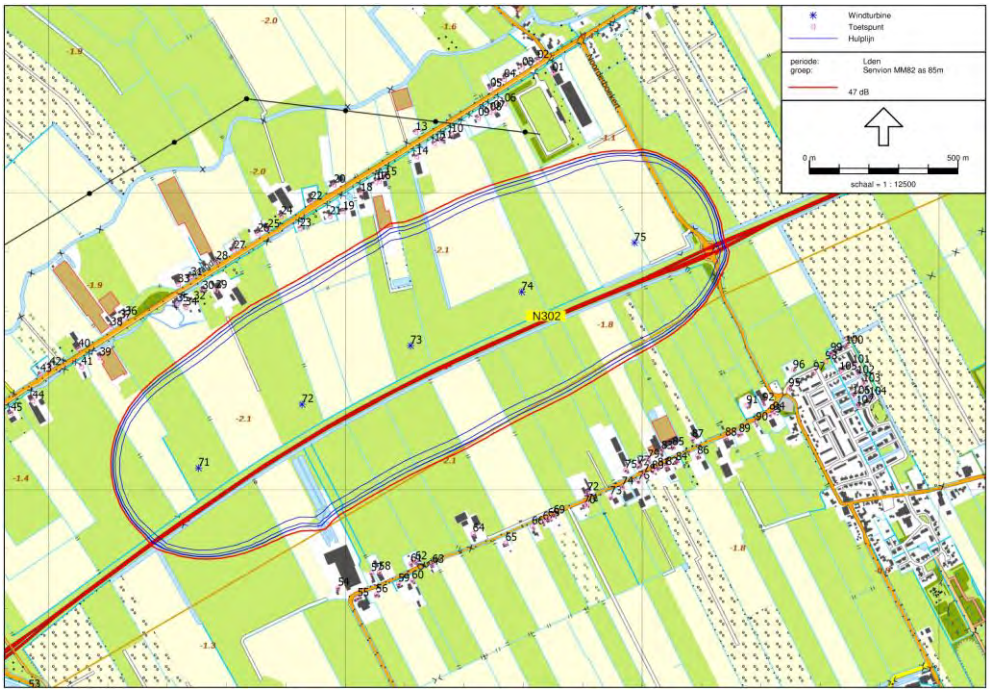
Windturbines maken geluid. De voornaamste bron van het geluid van windturbines is het bewegen van de bladen door de lucht. Als het niet waait staat de windturbine stil en maakt de windturbine geen geluid. Hoe harder het waait hoe meer geluid een windturbine maakt, maar des te meer achtergrondgeluid er is (denk aan het ruisen van bomen en het suizen van de wind zelf). Om er voor te zorgen dat omwonenden niet te veel hinder ondervinden van het geluid van windturbines is er in Nederland wetgeving ontwikkeld waaraan alle windparken moeten voldoen.

De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is in Nederland de maat om de geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om de verstoring van nachtrust te voorkomen.

Windpark Westfrisia voldoet aan zowel de L_{den} als de L_{night} norm voor geluid. Daarnaast zullen de windturbines ook niet meer geluid maken dan de windturbine die in 2010 aangevraagd was.

Om aan beide voorwaarden te voldoen moeten de L93 en de N90 tijdens de nacht (van 23 uur tot 7 uur) in een stillere geluidsmodus draaien. Dat betekent dat de windturbine zo wordt aangepast dat deze bij hogere windsnelheden evenveel geluid produceert als bij lagere windsnelheden. Dit wordt doorgaans gedaan door ‘s nachts de stand van de bladen aan te passen. Als deze maatregel wordt toegepast zijn de aangevraagde windturbines stiller dan de vergelijkingswindturbine. Figuur 1.4 laat zien dat de geluidscontouren van de aangevraagde windturbines (blauwe lijnen) binnen de rode contour (MM82) blijven. De figuur laat ook zien dat er geen woningen liggen binnen deze wettelijk toegestane contour.

Figuur 1.4 Geluidscontour MM82 (rood) met daarbinnen de geluidscontouren van de aangevraagde windturbines (blauw)



Soms maken mensen zich zorgen over zogenaamd laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied. Het RIVM heeft onderzoek gedaan naar laagfrequent geluid en op basis van dat onderzoek concludeert de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport gebeurt) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid.

Ook is er in dit rapport aandacht voor het optellen van verschillende bronnen van geluid (zogenaamde cumulatieve effecten). Als er in een gebied al het nodige geluid is, van bijvoorbeeld een weg, valt het geluid van windturbines daar in sommige situaties achter weg. Van 106 van de 107 onderzochte toetspunten (zie Figuur 1.4) is de kwaliteit van de akoestische omgeving in de huidige situatie te omschrijven als goed tot redelijk. Voor één toetspunt geldt in de huidige situatie de categorie matig. Na de komst van windpark Westfrisia verschuift die verdeling naar 96 toetspunten die goed tot redelijk scoren en 11 matig. Deze verschuiving is met name zichtbaar bij woningen aan de Zwaagdijk die relatief dichtbij het windpark liggen. De provincie Noord-Holland beoordeelt of deze verandering onwenselijk is.

De geluidsberekeningen laten zien dat alle onderzochte windturbinetypes kunnen voldoen aan de L_{den} en L_{night} normen. Daarnaast worden de N90 en L93 windturbines zo afgesteld dat ze maximaal net zo veel geluid maken als de vergelijkingswindturbine. De E92 en MM92 maken zonder extra maatregelen al minder geluid dan de vergelijkingswindturbine (MM82). De verschillen tussen de windturbinetypes zijn echter gering en er kan in sommige situaties sprake zijn van enige vorm van geluidshinder. Daarom scoren alle windturbinetypes licht negatief (-) op het onderdeel geluid. Op het gebied van geluid kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten echter geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. Meer over het aspect geluid is te vinden in hoofdstuk 4.4 van dit document.

Slagschaduw

Windturbines zijn vrij hoge objecten en hebben daarom een lange schaduw. De bewegende schaduw van de bladen die op een raam valt kan als hinderlijk worden ervaren. Daarom gelden er in Nederland regels voor de maximale hoeveelheid slagschaduw die een woning mag ontvangen van windturbines. Er mag gemiddeld niet meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Daar kunnen de meeste mensen zich weinig bij voorstellen, daarom wordt er in dit rapport met de strengere norm van maximaal 6 uur slagschaduw per jaar per woning gewerkt. Meer over hoe er tot deze norm is gekomen, is te vinden in hoofdstuk 4.5 van dit document.

Voor alle onderzochte windturbines en de vergelijkingswindturbine geldt dat er zich in de omgeving van het windpark woningen bevinden die meer dan 6 uur schaduw per jaar zouden ontvangen. Daarom worden de windturbines uitgerust met een stilstandvoorziening die er voor zorgt dat de windturbines kunnen stoppen met draaien wanneer er op de betreffende woningen (binnen de contour) schaduwhinder optreedt.

Op het gebied van slagschaduw kunnen als gevolg van Windpark Westfrisia geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. Door het toepassen van een stilstandsvoorziening veroorzaken de aangevraagde windturbinetypes na mitigatie minder schaduwhinder dan de vergelijkingswindturbine. De verschillen zijn echter klein en er blijft sprake van beperkte (binnen de wettelijke norm) schaduwhinder. Daarom scoren alle windturbinetypes op dit onderdeel licht negatief (-). Meer over het aspect slagschaduw is te vinden in hoofdstuk 4.5 van dit document.

Waterhuishouding en bodem

Voor het aanleggen van het windpark zijn bouwwegen en kraanopstelplaatsen nodig. Daarmee neemt het verharde oppervlak in het gebied van het windpark toe. Een toename van het verharde oppervlak leidt tot een zwaardere belasting van de sloten in het gebied. Om die extra belasting te compenseren wordt een aantal sloten in het gebied met ongeveer 1 meter verbreed. Dit gaat in overleg met het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Het hoogheemraadschap moet hiervoor eerst een vergunning afgeven.

Voordat er echt met de bouw begonnen gaat worden moet nog een paar zaken onderzocht worden. Zo zal er in detail naar de bodemopbouw worden gekeken en op basis daarvan de precieze diepte en grootte van de fundering worden bepaald. Daarnaast zal er onderzoek plaatsvinden naar mogelijk niet gesprongen explosieven die nog in de grond zitten. Deze

onderzoeken hoeven in het kader van dit rapport en de vergunningverlening nog niet te worden overhandigd, omdat het geen voor de omgeving relevante milieuaspecten zijn.

Op het gebied van waterhuishouding en bodemkwaliteit kunnen als gevolg van Windpark Westfrisia geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. De vier aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine scoren op dit gebied allemaal gelijk: neutraal (0). Meer over de aspecten waterhuishouding en bodem is te vinden in hoofdstuk 4.6 van dit document.

Energieopbrengst en vermeden CO2 uitstoot

Elk kilowattuur dat wordt geproduceerd door Windpark Westfrisia zorgt ervoor dat deze niet hoeft te worden geproduceerd met behulp van fossiele bronnen van energie. Dit leidt tot een positief klimaateffect in de vorm van vermeden emissies van luchtverontreinigende stoffen zoals CO_2. Tabel 1.3 laat de verwachte opbrengsten voor de verschillende windturbinetypes zien. Daar valt op dat windturbines met een grotere rotordiameter, hogere ashoogte en/of groter vermogen relatief meer duurzame elektriciteit opwekken.

Tabel 1.3 Verwachte energieopbrengst per windturbinetype

Windturbinetype	Ashoogte (m)	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh/jaar)	%
Enercon E92	85,0	2,35	33,3	122
Nordex N90	79,5	2,50	32,5	119
Lagerwey L93	85,0	2,60	33,9	124
Senvion MM92	79,5	2,05	31,3	114
Senvion MM82	85,0	2,05	27,4	100

Tabel 1.3 laat ook zien dat de aangevraagde windturbines 14 tot 24% meer duurzame energie opwekken dan de vergelijkingswindturbine. Bij deze berekening is al rekening gehouden met de (extra) stilstand die de verschillende windturbinetypes nodig hebben ten aanzien van geluid en schaduw. Meer over het aspect energieopbrengst is te vinden in hoofdstuk 4.7 van dit document.

Financiële haalbaarheid

Omdat windturbines met een grotere rotor meer elektriciteit produceren en beter gebruik maken van de SDE+ regeling zien we hetzelfde beeld bij de financiële haalbaarheid als we bij energieopbrengst zagen. De vier onderzochte windturbines hebben een beter financieel rendement dan de vergelijkingswindturbine. Meer over het aspect financiële haalbaarheid is te vinden in hoofdstuk 4.8 van dit document.

Externe veiligheid

Bij externe veiligheid wordt onderzocht of het plaatsen van windturbines niet een te grote toename van de kans op een ongeluk met zich meebrengt. De kans dat er iets mis gaat met een windturbine is heel klein, maar als het mis gaat kan het grote gevolgen hebben. Het belangrijkste scenario dat wordt onderzocht is wat er kan gebeuren als er een blad afbreekt en van de windturbine wordt afgeslingerd. Wat is dan de kans dat een persoon of gevaarlijke installatie (denk aan een tankstation of ondergrondse buisleiding) wordt geraakt?

Eerst is er gekeken of er (beperkt) kwetsbare objecten binnen een bepaalde afstand van de windturbines liggen. Ook is er onderzocht of de afstand die tot de gasleiding aan de zuidkant van de Westfrisiaweg ligt groot genoeg is. Dat is gedaan voor het windturbinetype met de grootste werpafstand. Als daarvoor kan worden aangetoond dat objecten op voldoende afstand liggen, geldt dat automatisch ook voor de overige aangevraagde types. Vervolgens is hetzelfde gedaan voor de effecten op hoogspanningslijnen, wegen en spoorwegen.

In het hoofdstuk externe veiligheid wordt ook getoetst of de windturbines voldoen aan eventuele beperkingen die worden opgelegd door de (militaire) luchtvaart of radarposten in het gebied. TNO heeft daar een onderzoek naar uitgevoerd en daaruit blijkt dat Windpark Westfrisia voldoet aan alle eisen op dit gebied. Daarnaast heeft de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) aangegeven dat de windturbines niet hoeven te worden voorzien van verlichting ten behoeve van vliegtuigen.

Op het gebied van veiligheid kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve (milieu)gevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. De aangevraagde windturbinetypes en het vergelijkingswindturbinetype hebben niet meer of minder effect op de externe veiligheid van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied. Meer over het aspect externe veiligheid is te vinden in hoofdstuk 4.9 van dit document.

Cultuurhistorie

Een gespecialiseerd bureau heeft onderzoek gedaan naar de kans op archeologische vondsten in het gebied van Windpark Westfrisia. Eerst zijn er in het plangebied op 66 plaatsen bodemmonsters genomen, om aan de hand van de bodemopbouw iets te kunnen zeggen over de waarschijnlijkheid van archeologische vondsten. Een gedeelte van het plangebied van windpark Westfrisia was al onderzocht in het kader van de verbreding van de Westfrisiaweg. Op basis van deze onderzoeken kon een groot deel van het plangebied al vrij gegeven worden. Alleen een gebied in de buurt van windturbine 3 vroeg om meer onderzoek. Daar is een zogenaamde proefsleuf gegraven. Daarmee wordt een veel groter deel van de bodem bloot gelegd en in detail in kaart gebracht. De uitkomsten van dat onderzoek waren zodanig dat ook dat gebied vrijgegeven is. Alle uitkomsten van de onderzoeken zijn steeds gedeeld met de regioarcheoloog. Zij onderschrijft in haar advies de conclusies uit het onderzoek.

Naast archeologie is er ook gekeken naar de effecten van het windpark op overige cultuurhistorische aspecten. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld historische dijken of historische spoorlijnen, maar ook molens of provinciale monumenten. Zo zijn er aan de Oudijk en Zwaagdijk bijvoorbeeld oude stolpboerderijen te vinden.

De kern Zwaagdijk wordt door de provincie Noord-Holland op de “Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie” aangeduid als een zogenaamde ‘structuurdrager wegdorp’. De provincie wil graag de specifieke eigenheid en identiteit van dergelijke dorpen behouden. Omdat windpark Westfrisia parallel loopt aan het wegdorp, doet zij er geen afbreuk aan, zij accentueert deze eerder.

Op het gebied van cultuurhistorie kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-

procedure is om deze reden niet noodzakelijk. De aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op cultuurhistorische aspecten van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied. Meer over het aspect cultuurhistorie is te vinden in hoofdstuk 4.10 van dit document.

Conclusies

Uit deze vormvrije m.e.r.-beoordeling blijkt dat met de bouw van Windpark Westfrisia invulling wordt gegeven aan het beleid van Rijksoverheid en de provinciale overheid. Het project past binnen het beleid van de provincie Noord-Holland en levert een bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het Rijk en de provincie.

In deze vormvrije m.e.r-beoordeling is per thema uitgewerkt of er grote nadelige gevolgen van Windpark Westfrisia te verwachten zijn. Met de plaatsing van een nieuw windpark zullen er voor bepaalde thema's altijd effecten zijn (geluid, schaduw en landschap). De conclusies van dit rapport laten echter zien dat er geen grote nadelige gevolgen voor de omgeving te verwachten zijn. Dit alles leidt tot de conclusie dat het volgen van een volledige m.e.r.-procedure niet nodig is.

In de startnotitie van Windpark Westfrisia geeft de provincie Noord-Holland aan dat uit onderzoek zal moeten blijken dat de milieueffecten van de windturbines met een grotere ashoogte beter zijn dan die van turbines met een ashoogte van 85 meter. Hoewel de aangevraagde windturbines geen hogere ashoogte hebben, hebben ze wel een grotere rotordiameter. Daarom zijn de aangevraagde windturbinetypes op alle milieuthema's vergeleken met een windturbinetype uit de oorspronkelijke aanvraag.

Uit deze vormvrije m.e.r.-beoordeling blijkt dat door gebruik te maken van windturbines met een grotere rotor een hogere energieopbrengst te realiseren is, zonder dat dat extra negatieve gevolgen voor het milieu (denk aan meer geluid, slagschaduw of horizonvervuiling) oplevert. Bij een hogere energieopbrengst hoort ook een groter positief klimaateffect in de vorm van vermeden CO_2 emissies. Daarmee wordt geconcludeerd dat de aangevraagde windturbines beter scoren dan de vergelijkingswindturbine. De provincie Noord-Holland kan dus de afwijkingsbevoegdheid uit de startnotitie van toepassing verklaren op de aangevraagde windturbinetypes.

INHOUDSOPGAVE

1 Aanleiding en doel 3

1.1 Aanleiding 3
1.2 Voorgenomen activiteit 5
1.3 Onderbouwing aangevraagde windturbinetypes 6
1.4 Vooroverleg met stakeholders 7

2 Beleid 9

2.1 Rijk 9
2.2 Provincie Noord-Holland 11
2.3 Gemeente Medemblik 14

3 Plangebied en omgeving 15

3.1 Huidige situatie 15
3.2 Locatiekeuze 17
3.3 Toekomstige ontwikkelingen nabij Windpark Westfrisia 18

4 Gevolgen voor het milieu 22

4.1 Inleiding 22
4.2 Natuur 23
4.3 Landschap 33
4.4 Geluid 48
4.5 Slagschaduw 54
4.6 Waterhuishouding en bodemkwaliteit 57
4.7 Energieopbrengst en vermeden CO_2 uitstoot 60
4.8 Financiële haalbaarheid 62
4.9 Externe veiligheid 65
4.10 Cultuurhistorie 73

5 Conclusie en vervolgstappen 77

5.1 Conclusie m.e.r-beoordeling 77
5.2 Conclusie toepassing afwijkingsbevoegdheid 77
5.3 Vervolgstappen 79

Bijlage 1: Ecologische beoordeling
Bijlage 2: Akoestiek en Slagschaduw
Bijlage 3: Waterhuishoudkundig plan
Bijlage 4: Archeologisch onderzoek
Bijlage 5: Visualisatierapport
Bijlage 6: Radar en Luchtvaart onderzoek

1 AANLEIDING EN DOEL

1.1 Aanleiding

Windpark Westfrisia B.V. (de initiatiefnemer) wil een windpark bouwen van vijf windturbines ten noordwesten van de woonkern Westwoud. De windturbines komen parallel aan de Westfrisiaweg, ten zuiden van de Zwaagdijk. Het windpark ligt binnen de gemeente Medemblik en zal een totaal opgesteld vermogen van minimaal 10 MW, maar minder dan 15 MW, hebben.

Dit initiatief draagt bij aan de opgave voor windenergie waar de provincie Noord-Holland voor staat en ligt in een zogenaamd herstructureringsgebied voor windenergie[1].

Figuur 1.1 Windturbineposities, bouwwegen, kraanopstelplaatsen en parkbekabeling

De bouw van een nieuw windturbinepark is aangewezen in het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) als categorie D22.2. Voor windparken met meer dan drie, en minder dan tien, windturbines en met een gezamenlijk vermogen van minder dan 15 MW dient door middel van een vormvrije m.e.r.-beoordeling aangetoond te worden dat geen formele m.e.r.-(beoordeling) doorlopen behoeft te worden voor de omgevingsvergunning en het provinciaal inpassingsplan. Voor dit project is sprake van een dergelijke vormvrije m.e.r.-beoordeling. Dit betekent dat het bevoegd gezag (in dit geval de provincie Noord-Holland) aan de hand van dit rapport beoordeelt of het project belangrijke nadelige milieugevolgen heeft; is dit niet het geval dan is een formele

[1] Zie: Structuurvisie Noord-Holland 2040

m.e.r.(-beoordeling) niet van toepassing en hoeft geen milieueffectrapport (MER) opgesteld te worden.

Deze vormvrije m.e.r.-beoordeling is bedoeld als schriftelijke mededeling van het voornemen tot de bouw en exploitatie van het windturbinepark Westfrisia, zoals bedoeld in artikel 7.16 lid 1 Wet milieubeheer.

Planologische procedure en vergunningen
Sinds de inwerkingtreding van de Crisis- en herstelwet (op 16 maart 2010 aangenomen door de Eerste Kamer en op 31 maart 2010 in werking getreden), is bepaald dat windparken tussen de 5 en 100 MW een provinciaal belang betreffen. Dit betekent dat indien een gemeente weigert om ten behoeve van het windinitiatief het bestemmingsplan vast te stellen of te wijzigen, de initiatiefnemer een beroep kan doen op de provincie. Provinciale Staten zijn bevoegd om op verzoek van een initiatiefnemer gronden aan te wijzen voor windmolens en daarvoor een provinciaal inpassingsplan (PIP) te maken.

Artikel 9e van de Elektriciteitswet 1998:
Provinciale Staten zijn bevoegd voor de aanleg of uitbreiding van een productie-installatie voor opwekking van duurzame elektriciteit met behulp van windenergie met een capaciteit van ten minste 5 maar niet meer dan 100 MW, met inbegrip van de aansluiting van die installatie op een net, gronden aan te wijzen en daarvoor een inpassingsplan als bedoeld in artikel 3.26, eerste lid, van de Wet ruimtelijke ordening vast te stellen. De gemeenteraad is voor de duur van tien jaren na de vaststelling van het inpassingsplan niet bevoegd voor die gronden een bestemmingsplan vast te stellen.

Artikel 9e, lid 2 van de Elektriciteitswet 1998 geeft Provinciale Staten in ieder geval de verplichting om gebruik te maken van deze bevoegdheid wanneer een initiatiefnemer zich bij hen heeft gemeld en de gemeente een aanvraag tot vaststelling of wijziging van het bestemmingsplan heeft afgewezen. Aan deze voorwaarden wordt in dit project voldaan.

De Crisis- en herstelwet heeft met de inwerkingtreding ervan de Elektriciteitswet 1998 gewijzigd. Sinds 31 maart 2010 is in artikel 9f van de Elektriciteitswet 1998[2] opgenomen dat windenergieprojecten van 5 tot 100 MW opgesteld vermogen verplicht onder de provinciale coördinatieregeling vallen. Dat betekent dat Gedeputeerde Staten (GS) de bevoegde instantie zijn voor het verlenen van de omgevingsvergunning en de andere benodigde vergunningen en ontheffingen coördineert.

Door deze coördinatie worden besluiten die met elkaar samenhangen gelijktijdig in procedure gebracht en worden daarover gegeven zienswijzen en ingestelde beroepen gelijktijdig afgehandeld. Er is geen beroepsprocedure bij de rechtbank, maar alleen rechtstreeks beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De provincie Noord-Holland zal de coördinatie van onderstaande vergunningen verzorgen. Uitzondering hierop is de Flora- en faunawet ontheffing, deze wordt apart aangevraagd. In het kader van de ontwikkeling worden de volgende aanvragen ingediend en de daarmee gepaard gaande besluiten genomen:

[2] Wet van 2 juli 1998, houdende regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit (Elektriciteitswet 1998)

Tabel 1.1 Vergunningen en ontheffingen Windpark Westfrisia

Vergunning of ontheffing	Bevoegd gezag
Vergunning Wabo, onderdeel bouw en milieu, plus bijbehorende melding in het kader van het Activiteitenbesluit	Provincie Noord-Holland
Ontheffing Flora- en faunawet ten behoeve van zowel de aanleg- als gebruiksfase	Ministerie van Economische Zaken
Watervergunning	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Inritvergunning	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

1.2 Voorgenomen activiteit

De initiatiefnemer is voornemens een windpark, bestaande uit vijf windturbines ten noordwesten van de woonkern Westwoud en de provinciale weg N302 te realiseren. Het windpark zal bestaan uit windturbines met een ashoogte tussen de 79,5 en 85,0 meter en een rotordiameter van maximaal 93 meter. Het voornemen is reeds in 2010 bij het bevoegd gezag kenbaar gemaakt. Het windpark zal een totaal vermogen van minimaal 10 MW, maar minder dan 15 MW, hebben. Dit is afhankelijk van welk windturbinetype uiteindelijk gebouwd zal worden.

Op dit moment is er nog geen definitieve keuze voor het windturbinetype gemaakt. De verschillende vergunningsaanvragen zullen voor vier verschillende windturbinetypes worden gedaan. Wanneer het windturbinetype dat gebouwd wordt bekend is, zullen de vergunningen voor de overige drie types komen te vervallen. De definitieve keuze van de windturbine wordt minimaal zes weken voor de aanvang van de bouw door middel van een melding Activiteitenbesluit formeel bij het bevoegd gezag bekend gemaakt.

Ook voor de onderzoeken bij deze vormvrije m.e.r.-beoordeling wordt uitgegaan van een viertal verschillende windturbinetypes.

Tabel 1.2 Onderzochte windturbinetypes

Naam	Ashoogte (m)	Diameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Enercon E92	85,0	92,0	131,0	2,35
Nordex N90	79,5	90,0	124,5	2,50
Lagerwey L93	85,0	93,0	131,5	2,60
Senvion MM92	79,5	92,5	125,8	2,05

In onderstaande tabel worden de coördinaten van de windturbines en de afstand tot de dichtstbijgelegen woning weergegeven.

Tabel 1.3 Coördinaten in Rijksdriehoekstelsel (RD)

Windturbine	X	Y	Afstand tot meest nabijgelegen woning (m)
1	135505	522073	511
2	135854	522288	511
3	136220	522485	516
4	136596	522662	590
5	136974	522831	639

1.3 Onderbouwing aangevraagde windturbinetypes

De provincie Noord-Holland beschrijft in de startnotitie Windpark Westfrisia[3] de randvoorwaarden waaraan de windturbines van Windpark Westfrisia moeten voldoen.

Uitgangspunt voor het PIP is een maximale ashoogte van 85 meter zoals in het PIP verzoek is opgenomen. Gelet op de technologische vooruitgang en het aanbod van windturbines sinds de datum van aanvraag, kan het noodzakelijk zijn de ashoogte in beperkte mate te verhogen. Daarbij wordt uitgegaan van een maximale verhoging van 10% ten opzichte van het PIP verzoek, dus maximaal een ashoogte van 93,5 meter, met bijpassende rotordiameter. Hiertoe zal een binnenplanse afwijkingsmogelijkheid worden opgenomen. Uit onderzoek zal moeten blijken dat de milieu effecten van de windturbines met een grotere ashoogte beter zijn dan die van turbines met een ashoogte van 85 meter. (Milieueffecten zijn de effecten die onderdeel uitmaken van een m.e.r.-beoordeling, zoals geluid, slagschaduw, veiligheid etc.). Dit onderzoek wordt door initiatiefnemer uitgevoerd. De resultaten worden door de provincie getoetst. Indien blijkt dat de milieueffecten van turbines met een hogere ashoogte beter zijn dan de turbines met een ashoogte van 85 meter, kan een maximale ashoogte van 93,5 meter worden toegestaan.

Zoals de provincie al aangeeft, kan het noodzakelijk zijn om in beperkte mate af te wijken van de uitgangspunten van de oorspronkelijke aanvraag uit 2010[4]. Hierin staat het volgende vermeld over de afmetingen van de windturbines:

Wij, Windpark Westfrisia B.V. i.o. willen parallel aan en ten noorden van de N302/Westfrisiaweg/uitbreiding N23 een windturbinepark van 5 windturbines van elk minimaal 2 MW (totaal 10 MW), en maximaal 2,5 MW (totaal 12,5 MW), met een ashoogte van maximaal 85 meter en een rotordiameter van maximaal 82 meter oprichten.

De markt voor windturbines is de afgelopen zes jaar door technologische ontwikkelingen sterk gewijzigd. Omdat grotere windturbines meer stroom produceren, leveren windturbineleveranciers steeds vaker grote windturbines en kleinere windturbinetypes worden daarom uitgefaseerd. Van windturbines met afmetingen uit de oorspronkelijke aanvraag zijn er nu nog slechts enkele op de markt en het is nog onduidelijk of deze types in 2017 of 2018 nog op de markt zullen zijn. De keuzemogelijkheden worden bij iets grotere windturbines aanzienlijk groter.

[3] Vastgesteld op 9 november 2015, te downloaden op: https://www.noord-holland.nl/web/Projecten/Duurzame-energie/Wind/Wind-op-Land/Windpark-Westfrisia.htm
[4] Aanvraag voor een inpassingsplan voor Windpark Westfrisia, in het kader van de Crisis- en herstelwet. 13 september 2010

De subsidieregeling duurzame energie (SDE+) voor wind op land is in de tussentijd ook een aantal keer aangepast aan de veranderende markt. De regeling richt zich in plaats van het realiseren van zoveel mogelijk opgesteld vermogen nu op het realiseren van zoveel mogelijk vollasturen. In andere woorden: meer groene stroom opwekken met minder windturbines. Een windturbine met relatief kleine rotor en lage ashoogte is door de gewijzigde SDE+ regeling op deze locatie een stuk minder of niet langer rendabel.

Daarom worden er voor Windpark Westfrisia windturbines met een grotere rotordiameter aangevraagd dan in de aanvraag uit 2010 genoemd staat. De grotere rotordiameter moet wel passen binnen de in de startnotitie genoemde definitie van 'bijpassende rotor' (meer hierover in de volgende paragraaf).

In hoofdstuk 4 worden de milieueffecten van de vier windturbinetypes bepaald en vergeleken met een windturbinetype dat in 2010 gebruikt had kunnen worden. In de aanvraag uit 2010 wordt geen specifiek windturbinetype genoemd, alleen afmetingen. Het windturbinetype waarmee de windturbines uit de aanvraag worden vergeleken, voldoet aan de in 2010 genoemde afmetingen en staat in Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Vergelijkingswindturbinetype

Naam	Ashoogte (m)	Diameter (m)	Tiphoogte (m)	Vermogen (MW)
Senvion MM82	85,0	82,0	126,0	2,05

Bijpassende rotor

Om te bepalen wat een bijpassende rotor precies is, wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde gulden snede, zoals beschreven in de Provinciale Ruimtelijke Verordening Structuurvisie van de provincie Noord-Holland (artikel 32, lid 4, sub f). Deze houdt in dat de rotordiameter in principe gelijk is aan de ashoogte. Windturbines met een ashoogte van 80 meter of hoger mogen daar maximaal 10% van afwijken. Windturbines met een ashoogte lager dan 80 meter mogen daar maximaal 20% van afwijken.

Tabel 1.5 laat de maximale en minimale rotordiameters zien waar de windturbines van Windpark Westfrisia aan moeten voldoen. Alle vier onderzochte windturbinetypes hebben een rotordiameter groter dan 76,5 meter en kleiner dan 93,5 meter. Daarmee voldoen ze alle vier aan de gulden snede verhoudingen. Hetzelfde geldt voor de vergelijkingswindturbine.

Tabel 1.5 Minimale en maximale rotordiameters volgens regels gulden snede

Ashoogte (m)	Minimale rotordiameter (m)	Maximale rotordiameter (m)
79,5	63,6	95,4
85,0	76,5	93,5

1.4 Vooroverleg met stakeholders

In het voortraject heeft de initiatiefnemer uitgebreid contact gehad met het bevoegd gezag (Provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier). Daarnaast is er een overlegstructuur ingericht, voor overleg met een afvaardiging van direct omwonenden van het project. Deze overleggen staan onder leiding van een onafhankelijke mediator en

hebben als doel om te onderzoeken of de lokale weerstand tegen het project verminderd of zelfs weggenomen kan worden. De eerste gesprekken zijn in juli, augustus en oktober van 2015 gevoerd en in 2016 in januari en februari hervat. Ook voor de komende maanden staan nog gesprekken gepland. De resultaten en uitkomsten van deze gesprekken zullen in een participatieplan worden gebundeld. Naar verwachting is het participatieplan eind mei 2016 gereed.

2 BELEID

In de beleidskaders zijn de belangrijkste motieven en randvoorwaarden van verschillende overheden om medewerking te verlenen of te onthouden aan een initiatief voor een windpark beschreven. Deze beleidskaders zijn niet per definitie bindend en evenmin statisch. Voor het onderhavig initiatief is in eerste plaats het provinciaal beleid van belang, maar ook de doelstellingen uit het nationaal beleid. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste algemene beleidskaders besproken, die betrekking hebben op de locatie. In het volgende hoofdstuk wordt het beleid op individuele (milieutechnische) aspecten in detail behandeld.

2.1 Rijk

De Nederlandse energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van eindige fossiele brandstoffen, aldus het Energierapport 2016[5]. Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de samenleving in alle facetten. Afnemers moeten kunnen rekenen op betrouwbare energie tegen concurrerende prijzen. Met het oog op het klimaat en de afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen is een overgang naar een duurzame energiehuishouding nodig.

De energiesector is in Nederland verantwoordelijk voor meer dan twintig procent van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte moet zowel worden beperkt door energiebesparing als door de grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. Duurzame energie wordt opgewekt uit schone, onuitputtelijke bronnen en heet daarom ook wel 'hernieuwbare energie'. De investering in duurzame energie heeft naast het reduceren van broeikasgassen als doel de kwetsbaarheid van de Nederlandse energievoorziening te beperken door deze minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen.

Verder geeft het Energierapport aan: *"Op 12 december 2015 zijn 195 landen onder auspiciën van de Verenigde Naties (VN) een belangrijk klimaatakkoord overeengekomen. In dit klimaatakkoord zijn doelen afgesproken zoals het beperken van de opwarming tot ruim onder de twee graden en het bereiken van een balans tussen de uitstoot en vastlegging van broeikasgassen in de tweede helft van deze eeuw. De Europese Raad heeft de komst van dit klimaatakkoord verwelkomd, omdat het een mondiaal en juridisch bindend akkoord betreft. Dit klimaatakkoord is ook van belang voor het Nederlandse energie- en klimaatbeleid. Voor Nederland zijn daarbij de Europese afspraken leidend."* Het kabinet houdt dus onverkort vast aan de Europese afspraken voor 2020, 2030 en 2050 en aan de afspraken uit het Energieakkoord die samen met milieuorganisaties, bedrijfsleven en overheden zijn gesloten.

Dit Energierapport geeft een integrale visie op de toekomstige energievoorziening van Nederland. Het kabinet stelt voor de transitie naar duurzame energie drie uitgangspunten centraal: *"1) we sturen op CO_2-reductie; 2) we verzilveren de economische kansen die de energietransitie biedt en 3) we integreren energie in het ruimtelijk beleid."* Het kabinet wil onder meer de uitstoot van broeikasgassen in 2050 met 80-95% terugdringen op Europees niveau. Op dit moment zijn we voor onze energievoorziening nog voor bijna 95% afhankelijk van

[5] "Energierapport - Transitie naar Duurzaam", 18 januari 2016

fossiele brandstoffen. De energietransitie biedt bovendien kansen voor behoud en ontwikkeling van het Nederlandse verdienvermogen. Nederlandse offshore bedrijven zijn nu al wereldwijd betrokken bij de aanleg van windparken op zee. De ambitie van het kabinet is dat Nederland de kansen blijft verzilveren door innovatieve oplossingen te ontwikkelen en in de praktijk te brengen. Ten slotte heeft de energietransitie alleen kans van slagen als vroegtijdig en zorgvuldig het gesprek wordt aangegaan met burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties over de ruimtelijke inpassing van productie, opslag en transport van energie. Zoveel mogelijk moet gezamenlijk de afweging plaatsvinden tussen de bijdrage van een initiatief aan de energievoorziening en de overlast of risico's die dit voor omwonenden met zich meebrengt, dit wordt de 'energiedialoog' genoemd.

Deze ambities sluiten aan bij in Europees verband geformuleerde doelstellingen waaraan de lidstaten zich gecommitteerd hebben. Deze EU-doelstelling voor duurzame energie bedraagt 14% van het finale energiegebruik in 2020. Het Kabinet Rutte II heeft in haar regeerakkoord "bruggen slaan" (oktober 2012) opgenomen een doelstelling van 16% voor duurzame energie na te streven. Deze ambitie is in het Energie Akkoord bijgesteld; 14% in 2020 en 16% in 2023. Hierbij zet het Rijk in op een mix van duurzame energie bronnen, waarvan windenergie er één is. Op Rijksniveau is een ambitie vastgesteld van 6.000 megawatt (hierna: MW) aan opgesteld vermogen aan windenergie op land in 2020. Op dit moment is het opgestelde vermogen aan windenergie op land ongeveer 3.000 MW[6]. In de Nationale Energieverkenning 2015 concludeert ECN dat het lastig wordt om de ambitie van 6.000 MW op land te halen. ECN geeft een prognose van 5.100 MW in 2020.

Ruimtelijk beleid

De "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" (SVIR, 2012) geeft het ruimtelijk beleid weer op rijksniveau en is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die feitelijk kansrijk zijn voor de ontwikkeling van grootschalige windenergie. De Structuurvisie Windenergie op land (SVWOL, maart 2014) is de uitwerking van de SVIR en biedt een ruimtelijk referentiekader bij grootschalige windenergie (windparken met een vermogen van minimaal 100 MW). De SVWOL is gebaseerd op een bestuursakkoord tussen Rijk en provincies.

Kader 2.1 Bestuursakkoord IPO - Rijk

Alle provincies hebben op 31 januari 2013 een akkoord gesloten met het kabinet om ruimte te bieden aan 6.000 MW windenergie op land. De provincies garanderen ruimte voor 6.000 MW windenergie op land, te realiseren voor 2020. Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden en beleid. Vooral de aanwezigheid en benutbaarheid van havens- en industriegebieden, grote wateren, grootschalige cultuurlandschappen en/of infrastructuur (waaronder waterstaatswerken) zijn voor individuele provincies daarbij doorslaggevend. De verdeling van de doelstelling over de provincies betekent voor Noord-Holland een taakstelling van 685,5 MW aan opgesteld windvermogen in de provincie.

Het maximale vermogen van het hier onderzochte initiatief is niet van een dergelijke omvang dat de SVWOL hierop van toepassing is. Het draagt wel bij aan de doelstelling van het Rijk om in 2020 minimaal 6.000 MW aan vermogen voor wind op land te realiseren.

[6] Bron: windstats.nl (februari 2016)

2.2 Provincie Noord-Holland

Het gebied in de Wieringermeerpolder is het enige gebied in de provincie Noord-Holland waar de provincie grootschalige ontwikkeling (meer dan 100 MW) van windenergie toestaat. Bestaande planologische rechten buiten dit gebied worden door de provincie gerespecteerd.

Structuurvisie Noord-Holland 2040

Het provinciale ruimtelijk en milieubeleid is neergelegd in de Structuurvisie Noord-Holland 2040. De provincie Noord-Holland geeft prioriteit aan het opwekken van duurzame energie. Onder de voorwaarde van een zo goed mogelijke landschappelijke inpassing wordt ruimte gegeven aan deze ontwikkelingen. Een omschakeling van fossiele naar vernieuwbare energie zal naar verwachting samen gaan met veranderingen in het landschap. De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van windenergie.

De provincie constateert dat het maatschappelijk draagvlak voor windenergie op land, als gevolg van de voortgaande schaalvergroting en gestage groei van het aantal windturbines en de hiermee samenhangende toegenomen ruimtelijke impact, onder druk is komen te staan. De provincie komt in antwoord op deze ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen tot een restrictief windbeleid zoals eerder vastgelegd in het Beleidskader Wind op Land[7] (WOL) en bij besluit van Provinciale Staten (PS) op 15 december 2014.

Projectplan Herstructurering Wind op Land

De provincie streeft ernaar om prioriteit te geven aan de sanering en daaraan gekoppeld de herstructurering van windturbines die overlast veroorzaken. Op 17 december 2012 hebben Provinciale Staten vervolgens de Structuurvisie Noord-Holland 2040, de Provinciale Ruimtelijke Verordening Structuurvisie (PRVS, artikel 32) en het beleidskader Wind op Land gewijzigd vastgesteld. Om uitvoering te geven aan het coalitieakkoord is als kern in het beleid vastgelegd dat het aantal windturbines niet wordt uitgebreid, teneinde de impact van windturbines op de leefomgeving en het open landschap te beperken. Door in te zetten op de herstructurering van solitaire windturbines en verouderde lijnopstellingen kan het opgesteld vermogen in beperkte mate groeien en kan de provincie de afspraken met het Rijk uitvoeren.

In juni 2013 heeft de provincie van het Rijk een aanvullende taakstelling gekregen van 105,5 MW. Deze extra taakstelling komt voort uit de doelstelling van het Rijk om een vermogen van 6.000 MW Wind op land te realiseren in 2020. De totale opgave voor de provincie komt met de extra taakstelling op een vermogen van 685,5 MW en is opgebouwd uit vier onderdelen:

- Het Windpark Wieringermeer, waar naar verwachting een vermogen van 350 MW wordt gerealiseerd, waarvan ruim 100 MW via herstructurering. Netto groeit het vermogen met 250 MW.
- Het aanwijzen van een vermogen van 105,5 MW door de herstructureringsbepalingen van artikel 32, lid 4 van de PRV in werking te stellen.
- Uitvoering van de overgangsregeling (artikel 32, lid 8), vergunningaanvragen voor de bouw of het opschalen van windturbines die zijn ingediend voor 11 april 2011. (Windpark Westfrisia valt onder deze regeling, hierover later meer)
- 1 op 1 vervanging van bestaande turbines.

[7] Beleidskader Wind op Land 2014, Provincie Noord-Holland

Leidraad Landschap en Cultuurhistorie

In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, behorende bij de Structuurvisie Noord-Holland 2040, wordt uitgegaan van een aantal kernkwaliteiten per landschapstype dat in Noord-Holland voorkomt. Het projectgebied ligt in het 'oude zeekleilandschap' van West-Friesland. Kenmerkend voor dit landschap is het half open karakter, bestaande uit overwegend vlak terrein met tuinbouw en gras- en bouwland. Windturbines hebben door hun afmetingen en zichtbaarheid over grote afstand een bovenlokale impact op de ruimte in het landelijk gebied. Tegelijkertijd bieden juist de grootschalige open gebieden in Noord-Holland-Noord kansrijke locaties voor de realisatie van windparken.

In dit spanningsveld kiest de provincie ervoor de ontwikkeling van windenergie te concentreren in enkele gebieden. De polder Wieringermeer is aangewezen als windgebied. Om de provinciale belangen ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik te borgen, stuurt de provincie binnen én buiten bestaand bebouwd gebied (BBG) op de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie op land. De provincie geeft sturing aan de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie door de beperkte ontwikkeling van windenergie te bundelen in windparken en te koppelen aan de herstructurering van solitaire windturbines en verouderde lijnopstellingen. Een verdere uitwerking van dit beleidsuitgangspunt is opgenomen in het Beleidskader Wind op Land.

Provinciale Ruimtelijke Verordening en Beleidskader Wind op land

Om de herstructurering mogelijk te maken zijn in 2014 naast de Structuurvisie Noord-Holland 2040, ook de PRVS en het Beleidskader WOL gewijzigd. Deze wijzigingen zijn op 15 december 2014 vastgesteld. Hierdoor zijn meerdere gebieden aangewezen die geschikt worden geacht voor het realiseren van nieuwe windturbines, onder de voorwaarden van de herstructurering.

Het herstructureringsbeleid schrijft voor dat voor iedere nieuwe turbine, twee bestaande (solitaire) turbines gesaneerd worden. Daarnaast worden de nieuwe turbines gebouwd in lijnopstellingen van minimaal 6 turbines en wordt een minimale afstand van 600 meter tot woningen voorgeschreven. Windpark Westfrisia hoeft echter niet aan deze regels te voldoen, omdat dit project valt onder de zogenaamde overgangsregeling (zie volgende paragraaf).

Overgangsregeling Provinciale Ruimtelijke Verordening

Artikel 32 lid 7 van de PRV bevat de bepalingen omtrent de overgangsregeling. Artikel 32, lid 7 van de PRV stelt 5 voorwaarden aan een initiatief[8]:

a. er moet voor 11 april 2011 een vergunningsaanvraag voor het bouwen of opschalen van een of meer windturbines of een verzoek tot het wijzigen van een bestemmingsplan of het vaststellen van een inpassingsplan voor het bouwen of opschalen van een of meer windturbines zijn ingediend bij het bevoegd gezag;
b. een windturbine is niet gelegen in een weidevogelleefgebied, de Ecologische Hoofdstructuur of een ecologische verbindingszone;
c. een windturbine is niet gelegen in een aardkundig monument, een UNESCO erfgoed van uitzonderlijke universele waarden of een voormalig Nationaal Landschap;
d. de afstand tussen een windturbine en een gevoelige bestemming bedraagt minimaal vier maal de ashoogte en minimaal 300 meter;

[8] Onderstaande tekst is rechtstreeks overgenomen uit de startnotitie Windpark Westfrisia van de provincie Noord-Holland.

e. de bepalingen van artikel 15 in acht zijn genomen.

Artikel 15 van de PRV luidt:

1. een bestemmingsplan dat voorziet in nieuwe verstedelijking of uitbreiding van bestaande verstedelijking als bedoeld in de artikelen 12, 13, 13a en 14 in het landelijk gebied, voldoet aan de uitgangspunten zoals vermeld in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (PS d.d. 21 juni 2010) ten aanzien van:
   - de kernkwaliteiten van de verschillende landschapstypen en aardkundige waarden als bedoeld in artikel 8;
   - de kernkwaliteiten van de bestaande dorpsstructuur waaraan wordt gebouwd;
   - de openheid van het landschap daarbij inbegrepen stilte en duisternis;
   - de historische structuurlijnen;
   - cultuurhistorische objecten.

2. de toelichting van een bestemmingsplan (in dit geval PIP) geeft aan in welke mate ten aanzien van de in het eerste lid bedoelde functies rekening is gehouden met:
   - de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap;
   - de ordeningsprincipes van het landschap;
   - de bebouwingskarakteristieken (architectuur, stedenbouw, openbare ruimte) ter plaatse;
   - de inpassing van de nieuwe functies in de wijdere omgeving (grotere landschapseenheid);
   - de bestaande kwaliteiten van het gebied (inclusief de ondergrond) als hiervoor bedoeld en de maatregelen die nodig zijn om negatieve effecten op deze kwaliteiten op te heffen in relatie tot de nieuwe functies.

3. In het kader van de bestemmingsplanprocedure als bedoeld in het eerste lid wordt de Adviescommissie Ruimtelijke Ontwikkeling (ARO) om advies gevraagd over plannen met grote impact.

4. Gedeputeerde Staten kunnen nadere regels stellen ten aanzien van de uitgangspunten als bedoeld in het eerste lid teneinde te garanderen dat de ruimtelijke kwaliteit toeneemt.

Windpark Westfrisia is het enige windpark in Noord-Holland dat aan de eisen zoals opgenomen in artikel 32 lid 7 voldoet en valt derhalve onder de overgangsregeling. Hierdoor zijn de bepalingen omtrent het herstructureringsbeleid niet van toepassing voor dit initiatief (denk aan het saneren van bestaande windturbines, 600 meter afstandseis tot woningen, etc.). Een uitgebreide landschappelijke onderbouwing is terug te vinden in het hoofdstuk 4.2 van dit rapport.

Beleidsregel WOL - Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied

Op 8 december 2015 is de Beleidsregel Wind op Land – Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied bekend gemaakt. De provincie Noord-Holland wil windturbines op een zorgvuldige manier integreren in het landschap. De provinciale Leidraad Landschap en Cultuurhistorie benoemt de windopgave als een nieuwe ontwikkeling, die zo vormgegeven moet worden dat deze een positieve bijdrage levert aan de leesbaarheid en

identiteit van het landschap. Omdat dit generieke uitgangspunt voor het rijke Noord-Hollandse landschapspalet te weinig specifieke houvast bood is de ‘Voorstudie Noord-Hollandse Windlandschappen’ uitgevoerd door landschapsarchitecten van de provincie Noord-Holland in samenwerking met de Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit (PARK), en als bijlage bij het Beleidskader WOL vastgesteld op 2 maart 2015 door PS. De voorstudie was de basis onder het alternatief ‘Landschap’ van het PlanMER dat hoort bij de Structuurvisie Noord-Holland 2040, en heeft uitgangspunten voor ruimtelijke kwaliteit opgeleverd (op het schaalniveau van geheel Noord-Holland) die zijn opgenomen in het Beleidskader WOL. Deze uitgangspunten dienen op grond van artikel 15 lid 3 PRV als toetsingskader voor omgevingsvergunningaanvragen voor windparken.

De voorstudie levert daarnaast bouwstenen voor een nadere uitwerking van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie. De negen herstructureringsgebieden (hierna afgekort tot HG) zoals opgenomen in de PRV en Structuurvisie t.b.v. WOL zijn tot nu toe slechts ‘neutraal’ beschreven als gebieden waarin windparken in principe mogelijk zijn. Nu worden daar ruimtelijk landschappelijke kenmerken en verschillen tussen de negen HG’s aan toegevoegd, zodat er onderscheid kan worden gemaakt welke (delen van) HG’s meer en minder geschikt zijn voor windenergie. Hoewel deze Beleidsregel WOL strikt genomen niet van toepassing is op dit project (het project valt immers onder de overgangsregeling) biedt zij wel handvatten om de landschappelijke inpassing van Windpark Westfrisia te onderbouwen. Meer hierover in hoofdstuk 4.2 van dit rapport.

2.3 Gemeente Medemblik

Het plangebied ligt geheel in de gemeente Medemblik. De gemeente kent een beleid ten aanzien van duurzaamheid dat is vastgelegd in de beleidsnotitie duurzaam Medemblik (2011). In het huidige coalitieakkoord is echter het volgende ten aanzien van windenergie opgenomen: *“Windmolens ontsieren echter het mooie Westfriese landschap. Daarom willen we geen nieuwe windmolens in onze gemeente en aanliggende gemeentes.”*

Ruimtelijke beleid

Het plangebied kent in het huidige bestemmingsplan “Buitengebied – 2013” de bestemming ‘agrarisch’. Het huidige gemeentelijke bestemmingsplan staat geen windturbines toe op deze locatie. Daarnaast heeft de gemeenteraad op 3 juli 2014 zich uitgesproken om geen medewerking te verlenen aan de realisatie van het Windpark Westfrisia. Gelet op de omvang (meer dan 5 MW) is de provincie Noord-Holland het bevoegde gezag.

3 PLANGEBIED EN OMGEVING

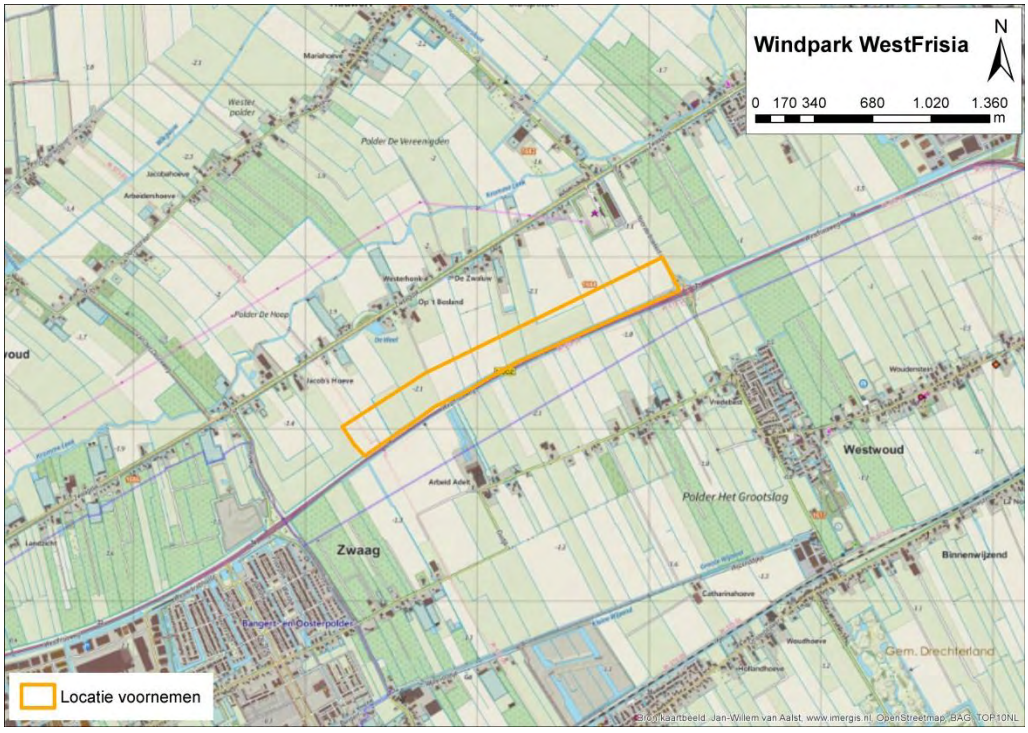
3.1 Huidige situatie

Het plangebied ligt in de gemeente Medemblik, ten noorden van de provinciale weg N302. Het plangebied wordt aan de westkant omsloten door de Rijweg, aan de oostkant door de Noorderboekert en ten noorden door de Zwaagdijk. Het windpark wordt zo dicht mogelijk bij de provinciale weg N302 geplaatst.

In de *Beleidsregel WOL - Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied* wordt het gebied rondom Windpark Westfrisia als volgt getypeerd:

Langs de Westfrisiaweg zijn de afgelopen decennia veel stedelijke gebieden ontwikkeld: de woonwijken van Hoogkarspel, Lutjebroek en Bovenkarspel, en het bedrijventerreinen Wfo ABC. Bij Hoorn wordt het bedrijventerrein Zevenhuis ontwikkeld. In de voorstudie is het gebied rondom de Westfrisiaweg daarom aangemerkt als verstedelijkt gebied, waar oude structuurlijnen (linten) hun structurerende en identiteitsbepalende waarde verliezen ten gunste van nieuwe infrastructuurlijnen en vormen van grondgebruik.

Figuur 3.1 Plangebied Windpark Westfrisia



Infrastructuur

Ten zuiden van het plangebied is de provinciale Westfrisiaweg (N302) gelegen. Er wordt op dit moment gewerkt aan de opwaardering van deze weg. Op enige afstand aan de noordzijde loopt de Zwaagdijk, waaraan de meeste bebouwing van Zwaagdijk-West en Zwaagdijk–Oost is gelegen. Ten noorden van het plangebied is een hoogspanningsleiding aanwezig die naar het

150 kV-station van Liander loopt, dat ten noordoosten van het plangebied gevestigd is. Daarnaast ligt ten zuiden van de Westfrisiaweg een buisleiding van de Gasunie.

Woningen

In de omgeving zijn de dorpen Zwaagdijk-West, Zwaagdijk-Oost, Westwoud, Oosterblokker en Zwaag gelegen. De dorpen Zwaagdijk-West en Zwaagdijk-Oost zijn lintbebouwingen ten noorden van het plangebied.

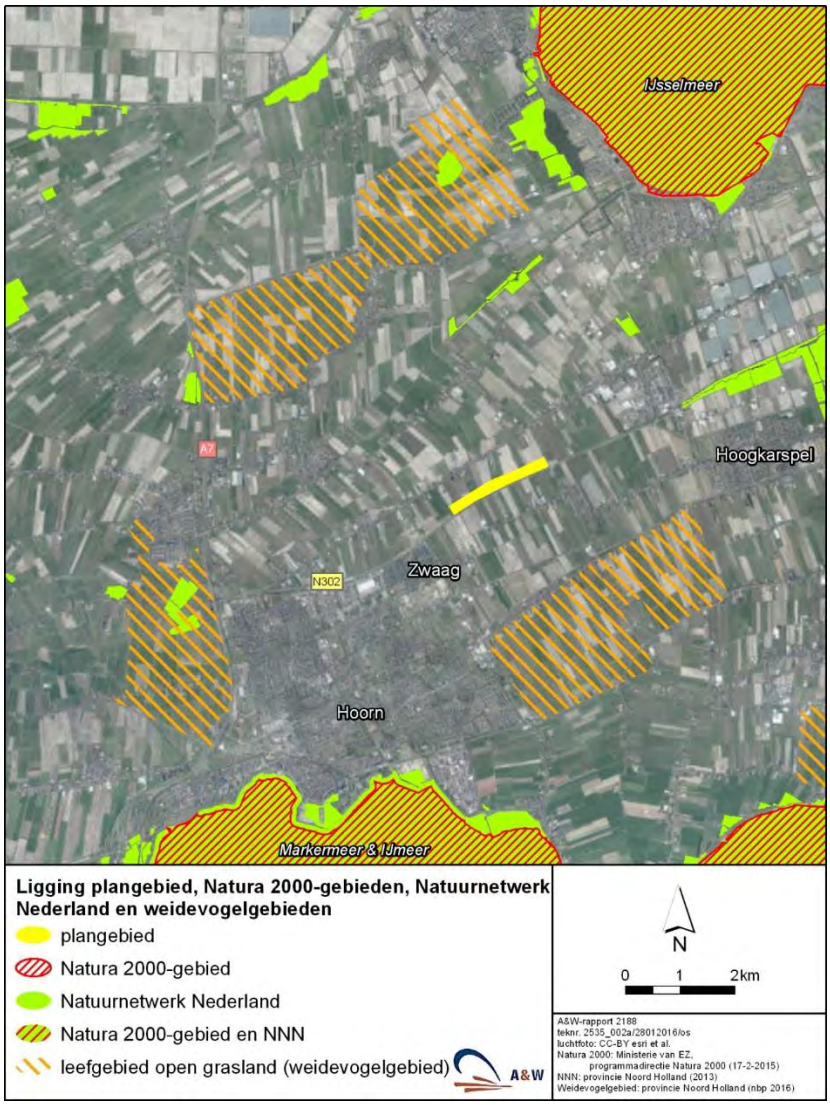
Bedrijven

Aan de oostkant van het plangebied ligt het bedrijventerrein Wfo ABC. Hier zijn onder andere het hoofdkantoor en distributiecentrum van de Action en het hoofdkantoor van Hessing gevestigd. Het gaat hier om grote hallen en gebouwen.

Natuur

Figuur 3.2 geeft de in de directe omgeving aanwezige natuurgebieden weer.

Figuur 3.2 Ligging plangebied en beschermde gebieden in de omgeving (bron A&W)



Voor het windpark is in 2003 een ecologisch onderzoek uitgevoerd door Grontmij (kenmerk 99043265 – Beverb/CK). Hierin wordt geconcludeerd dat het voorkomen van beschermde plant- en diersoorten in de directe omgeving van het plangebied beperkt is tot algemene amfibieën, zoogdieren, weidevogels en de (beschermde) zwanebloem. Gezien het agrarische karakter van de gronden en het intensieve landgebruik is de verwachtingswaarde op het voorkomen van bijzondere soorten laag. In 2015 is door Altenburg en Wymenga opnieuw een ecologische beoordeling voor Windpark Westfrisia uitgevoerd. De conclusies komen overeen met het onderzoek uit 2003. In paragraaf 4.2 wordt in detail ingegaan op de mogelijke gevolgen van Windpark Westfrisia op het onderwerp natuur.

3.2 Locatiekeuze

Er is een aantal redenen waarom er voor deze specifieke locatie is gekozen voor het windpark:

- Er kan op 500 meter afstand van bestaande woningen worden gebouwd;
- Er bevinden zich geen technische belemmeringen voor windparken (denk aan hoogspanningslijnen, buisleidingen en straalpaden) te dicht bij het windpark;
- In de directe nabijheid van windpark Westfrisia is een 150 kV onderstation gelegen, waar voldoende aansluitcapaciteit voor handen is. Dit maakt aansluiten op het elektriciteitsnet betrekkelijk eenvoudig.
- Windpark Westfrisia past sinds 2003 binnen het provinciaal beleid. Het gebied rondom Windpark Westfrisia is op de windkansenkaart 2003 al aangegeven als geschikt gebied voor windenergie. Om het initiatief mogelijk te maken heeft Windpark Westfrisia op 13 september 2010 bij Provinciale Staten (PS) een verzoek ingediend om een inpassingsplan vast te stellen. Op 14 februari 2011 heeft PS besloten om het verzoek tot het vaststellen van een inpassingsplan voor Windpark Westfrisia te betrekken in het opstellen van een integraal windplan voor West-Friesland. In december 2012 is besloten om dit proces stil te leggen. Provinciale Staten hebben in december 2012 besloten om een overgangsregeling op te nemen in de Provinciale Ruimtelijke Verordening en Windpark Westfrisia valt onder deze regeling. In 2015 wordt de locatie langs de Westfrisiaweg opnieuw als geschikte locatie genoemd in de beleidsregel ‘uitwerking van de ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied’ van de provincie Noord-Holland.

De exacte positionering van de windturbines is een gevolg van de combinatie van het zoeken naar de maximale afstanden tot bestaande woningen en een veilige afstand tot de buisleiding ten zuiden van de Westfrisiaweg. Vervolgens is er naar gestreefd om de windturbines de Westfrisiaweg te laten volgen en onderling een even grote afstand te handhaven. Deze opstelling sluit zo aan bij de belangrijkste bestaande infrastructuur in de omgeving. Dit geeft landschappelijk de meeste rust. Meer hierover in hoofdstuk 0. Tegelijkertijd is er rekening gehouden met welke grondeigenaren er overeenstemming is bereikt over de plaatsing van een windturbine.

Het volgen van de bestaande infrastructuur en het handhaven van een minimale afstand tot woningen van 500 meter resulteert in een licht gebogen lijnopstelling. Een geheel rechte lijn opstelling is technisch mogelijk in dit gebied, maar betekent dat windturbines dichter dan 500 meter van woningen geplaatst moeten worden, wat inhoudt dat geluid en slagschaduw effecten groter zullen zijn. De initiatiefnemers laten de hinderaspecten voor omwonenden in de keuze van de opstellingsvorm (licht gebogen lijn of rechte lijn) zwaarder wegen dan de eventuele

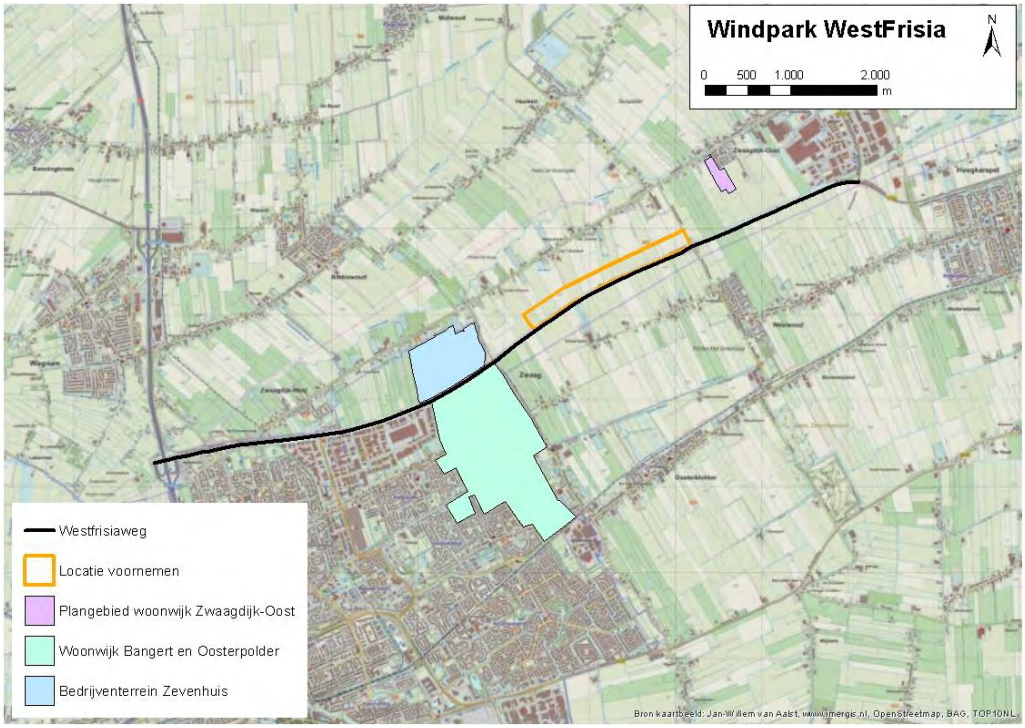
voordelen op landschappelijk gebied. Wat dit laatste betreft, volgt de licht gebogen lijn ook de belangrijkste infrastructuur, de Westfrisiaweg.

3.3 Toekomstige ontwikkelingen nabij Windpark Westfrisia

Het gebied rondom Windpark Westfrisia is de komende jaren volop in ontwikkeling. In de nabijheid van Windpark Westfrisia staan de volgende toekomstige ontwikkelingen gepland (zie Figuur 3.3):

- De verbreding en aanpassing van de Westfrisiaweg
- Ontwikkeling van het bedrijventerrein Zevenhuis
- Verdere ontwikkeling van de woonwijk Bangert en Oosterpolder
- Nieuwbouw ontwikkeling Zwaagdijk-Oost

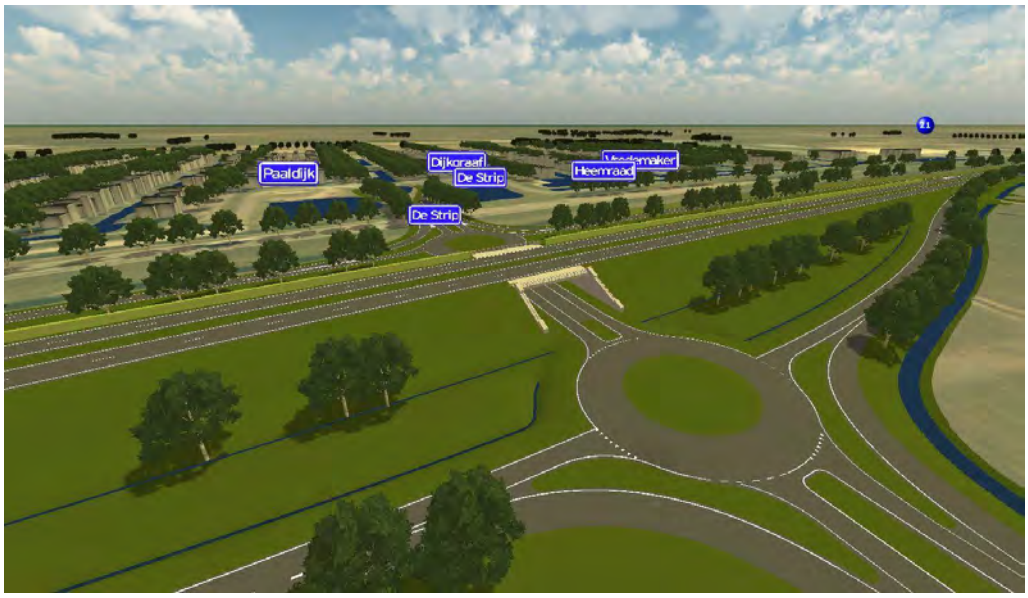
Figuur 3.3 Toekomstige ontwikkelingen in de nabijheid van Windpark Westfrisia



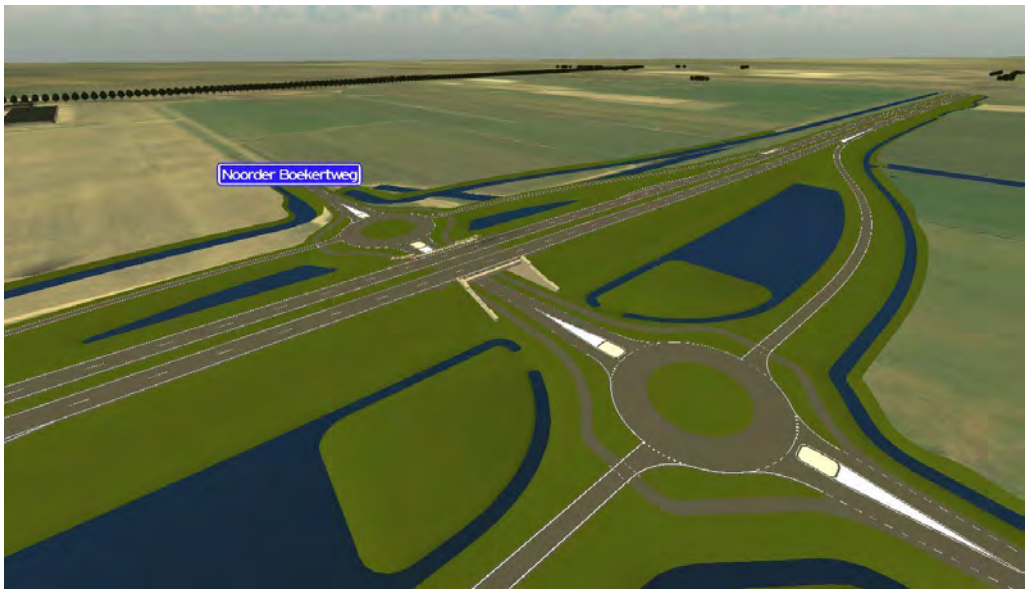
De verschillende ontwikkelingen worden hieronder achtereenvolgend toegelicht.

- De Westfrisiaweg wordt verbreed en op een aantal plekken aangepast. De Westfrisiaweg gaat in de toekomst onder de Rijweg door en kruist de Noorderboekert bovenlangs middels een fly-over. Voor het bedrijventerrein Wfo ABC, welke ligt aan de Markerwaardweg (N240), buigt de weg in zuidelijke richting af. Tussen het industrieterrein en de Westfrisiaweg wordt een nieuwe verbindingsweg aangelegd. Die verbindingsweg sluit met een ongelijkvloerse kruising aan op de bestaande Westfrisiaweg. De werkzaamheden zijn gepland om in 2017 afgerond te zijn.

Figuur 3.4 Impressie van de verbrede Westfrisiaweg nabij de kruising met de Rijweg



Figuur 3.5 Impressie van de verbrede Westfrisiaweg nabij de kruising met de Noorder Boekertweg



Figuur 3.6 Stand van zaken verbreding Westfrisiaweg nabij Noorderboekert (januari 2016, rechtsboven november 2015)

- De komende jaren wordt het nieuwe bedrijventerrein Zevenhuis verder ontwikkeld. Het nieuwe bedrijvenpark ligt in het Noorden van Hoorn, tegenover de woonwijk Bangert en Oosterpolder. Uitgangspunten bij de ontwikkeling zijn ruimtelijke kwaliteit, representativiteit, duurzaamheid en klimaatneutraliteit. De maximale bouwhoogte op dit terrein bedraagt 30 meter.

Figuur 3.7 Impressie bedrijventerrein Zevenhuis (bron: gemeente Hoorn)

- De nieuwbouwwijk Bangert en Oosterpolder aan de oostzijde van Hoorn is nog volop in ontwikkeling.

Figuur 3.8 Luchtfoto nieuwbouwwijk Bangert en Oosterpolder (bron: rietvink architecten)

- In de gemeente Medemblik zijn, middels een aangenomen motie, vergevorderde plannen om nieuwbouw toe te staan op de locatie Zwaagdijk-Oost. (ten zuiden van de Zwaagdijk en ten noorden van de N302/N23)

4 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

4.1 Inleiding

In deze vormvrije m.e.r.-beoordeling worden de gevolgen voor het milieu voor de relevante onderwerpen beschreven. Uitgangspunt vormen daarbij de vier windturbinetypes waarvoor een vergunning wordt aangevraagd. Voor de verschillende onderwerpen worden in elk geval de gevolgen van de worst case windturbine beoordeeld. Voor sommige onderwerpen zijn ook de uitkomsten van de best case windturbine of voor alle vier de aangevraagde windturbinetypes gegeven. Voor geluid zijn andere parameters van belang voor de bepaling van het worst case type dan voor bijvoorbeeld externe veiligheid en natuur. Voor het onderwerp geluid worden de gegevens gepresenteerd van de meest luide windturbine, voor schaduw de windturbine die het meest schaduw veroorzaakt (de grootste), et cetera.

Tabel 4.1 geeft voor elk milieuaspect weer wat de worst case windturbine is. In de komende hoofdstukken wordt voor de verschillende milieuaspecten beoordeeld of er sprake is van grote nadelige gevolgen voor het milieu. Daarnaast worden de aangevraagde windturbinetypes per onderdeel vergeleken met de vergelijkswindturbine uit de oorspronkelijke aanvraag (zie hoofdstuk 1.3, Tabel 1.4).

Tabel 4.1 Worst case windturbine per milieuaspect

Milieuaspect	Onderzochte worst case windturbine
Natuur	De vier windturbinetypes zijn niet onderscheidend voor het aspect natuur. Conclusies zijn geldig voor alle vier de windturbinetypes.
Landschap	L93 (hoogste tiphoogte)
Geluid	Alle vier de windturbinetypes zijn in kaart gebracht.
Slagschaduw	Alle vier de windturbinetypes zijn in kaart gebracht.
Waterhuishouding en bodemkwaliteit	Effecten op waterhuishouding en bodemkwaliteit zijn vooral afhankelijk van de aanleg van kraanopstelplaatsen en wegen. Conclusies zijn geldig voor alle vier windturbinetypes.
Energieopbrengst	Alle vier de windturbinetypes zijn in kaart gebracht.
Veiligheid	L93 (grootste maximale werpafstand)
Cultuurhistorie	De vier windturbinetypes zijn niet onderscheidend voor het aspect cultuurhistorie. Conclusies zijn geldig voor alle vier de windturbinetypes.

4.2 Natuur

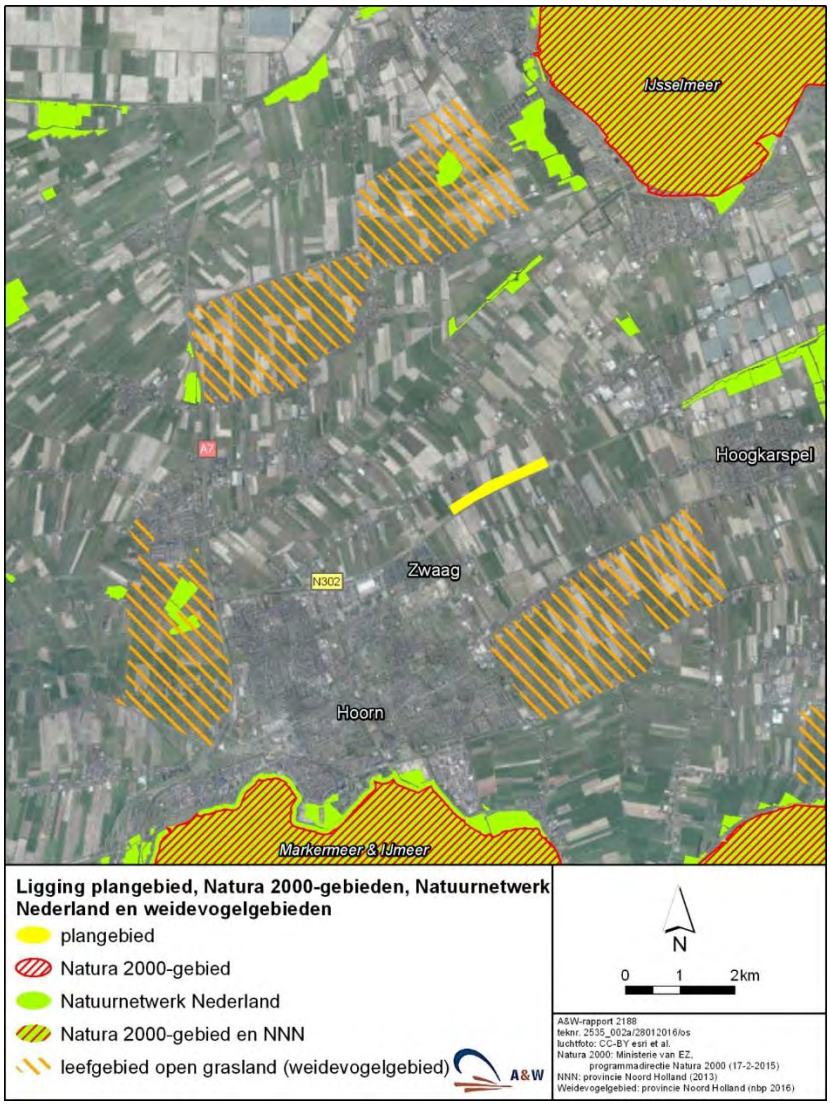
Door bureau Altenburg & Wymenga is ecologisch onderzoek en een ecologische beoordeling uitgevoerd. De rapportage hiervan is integraal terug te vinden in bijlage 1.

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten op:

- Beschermde gebieden:
  - Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
  - Natuur Netwerk Nederland (NNN), voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS);
  - Overige gebiedsbescherming (o.a. weidevogelgebied);
- Beschermde soorten: Flora- en faunawet (Ffwet).

In de onderstaande figuur zijn de verschillende beschermde gebieden in de omgeving van Windpark Westfrisia aangeduid.

Figuur 4.1 Ligging plangebied en beschermde gebieden in de omgeving (bron A&W)



Effecten op natuur (met name vogel- en vleermuisslachtoffers) zijn doorgaans groter bij windturbines met een grote rotordiameter en een lage ashoogte. De onderzochte windturbinetypes zijn op dit gebied niet onderscheidend om tot verschillende uitkomsten op het aspect natuur te komen. De conclusies uit deze paragraaf zijn dus geldig voor alle onderzochte windturbinetypen.

4.2.1 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor daar aanwezige soorten. Hieronder worden verstaan Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Criterium voor de beoordeling zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien een instandhoudingdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen.[9] Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten).

Kader 4.4.1 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied hebben invloed op de instandhoudingsdoelen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt ‘externe werking’ genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effect ontstaat door ruimtelijke overlap tussen het invloedsgebied van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedsgebied van de activiteit (in dit geval een windpark) buiten het Natura 2000-gebied waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Een voorbeeld van externe werking zijn vogels, die broeden in een verder weg gelegen beschermd natuurgebied en die foerageren in / nabij het gebied van de activiteit. Als het een voor de vogelkolonie essentieel foerageergebied betreft, kan een verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen. Externe werking is niet van toepassing voor gebieden in het Natuurnetwerk Nederland (zie hieronder).

Het plangebied maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied (zie figuur 3.1). De meest nabij gelegen Natura 2000-gebieden zijn ‘Markermeer & IJmeer’ en ‘IJsselmeer’. Deze gebieden liggen op ongeveer 5 km afstand van het plangebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand van het plangebied, en liggen daarom buiten de invloedsfeer van de beoogde plannen.

De aangewezen Habitattypen en de populaties van de meeste aangewezen soorten komen alleen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied voor en/of hebben geen ecologische relatie met het plangebied. Door de relatief grote tussenliggende afstand tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden is het niet mogelijk dat het beoogde plan invloed heeft op de aangewezen Habitattypen en soorten binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden. De bouw en het gebruik van de beoogde windturbines zullen om die reden niet leiden tot negatieve effecten op deze aangewezen waarden. De niet-broedende vogelsoorten en de Meervleermuis gebruiken ook de omgeving van de Natura 2000-gebieden en de aanwezigheid van effecten op deze soorten is hieronder beschreven.

[9] Waar in dit rapport wordt gesproken over ‘effecten’ wordt in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 bedoeld: het verslechteren van de kwaliteit van natuurlijke habitats en of habitats van soorten in een Natura 2000-gebied en/of verstoring (inclusief sterfte) van soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De context van de tekst licht toe of sprake is van ‘verslechtering’ dan wel ‘verstoring’ in de zin van de Nbwet.

Niet broedvogels

Het gebied heeft geen belangrijke functie voor een groot aantal niet-broedvogels. Enkele soorten kunnen een binding met het gebied hebben in die zin dat ze het gebied gebruiken als foerageergebied of rustgebied. Het plangebied bestaat uit akker en bouwland en in dit deel van Noord-Holland worden akkerlanden en graslanden gebruikt door ganzen en Kleine zwanen. Brandgans, Rotgans, Toendrarietgans en Kleine Rietgans worden in en rondom het plangebied niet of nauwelijks waargenomen. Grauwe gans en Kolgans komen wel voor rond het plangebied, maar in zeer lage dichtheden. Het gebied is marginaal in gebruik als foerageergebied voor Kolgans en Grauwe gans. Gezien de lage aantallen van deze soorten die geteld worden rond het plangebied en het gegeven dat bij Grauwe gans en Kolgans er geen of weinig aanvaringslachtoffers worden verwacht is een significant effect op de instandhoudingsdoelen voor het Markermeer & IJmeer en het IJsselmeer van beide soorten uitgesloten.
De Kleine zwaan komt incidenteel voor in de omgeving. Daardoor is een significant effect van de beoogde windturbines op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer en IJsselmeer voor Kleine Zwaan eveneens uitgesloten.

Meervleermuis

De Meervleermuis foerageert binnen de Natura 2000-gebieden. De Meervleermuis heeft zijn verblijfplaatsen buiten de Natura 2000-gebieden in bebouwing. Binnen het plangebied staan geen gebouwen, waardoor er geen verblijfplaatsen van Meervleermuis aanwezig zijn. Wel kan het plangebied deel uitmaken van het foerageergebied van Meervleermuis, en kunnen vliegroutes van deze soort aanwezig zijn. De watergang langs de Westfrisiaweg is vrij breed en onverlicht. Deze watergang loopt parallel aan de Westfrisiaweg (zuidwest - noordoost georiënteerd) en daarmee ook parallel aan de lijnopstelling van de turbines. Deze watergang kan mogelijk deel uitmaken van vliegroutes (en foerageergebied) van Meervleermuizen die vanuit de bebouwde kom van Zwaag of Hoorn richting het IJsselmeer of het Markermeer vliegen. Tevens liggen ten noorden van het plangebied andere geschikte waterlichamen, zoals de Gouw en de Kromme Leek. Deze watergangen zijn ook zuidwest - noordoost georiënteerd. Gezien de oriëntatie van de bovengenoemde watergangen, kunnen vliegroutes van de Meervleermuis aanwezig zijn die evenwijdig lopen aan de opstelling van de turbines. Hierdoor is de kans op aanvaringen van Meervleermuizen met de turbines zeer klein. Bovendien foerageren en vliegen Meervleermuizen direct boven het wateroppervlakte en zullen daardoor niet in botsing komen met de wieken van de molens. Zolang er geen kunstlicht direct langs de watergang wordt geplaatst, is het mogelijk om verstoring van deze potentiële vliegroutes te voorkomen. Gezien de afstand van het windpark tot de watergang wordt er geen licht direct langs de watergang geplaatst en zijn er geen effecten te verwachten.

4.2.2 Natuurnetwerk Nederland (NNN)

De NNN is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Voor deze gebieden geldt een planologisch beschermingsregime. Activiteiten in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden of als deze kunnen worden tegengegaan met mitigerende maatregelen. Is er wel significant negatief effect op deze kenmerken en waarden, dan geldt het ‘nee, tenzij-regime’. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Dit beschermingsregime is verankerd in de provinciale omgevingsverordening.

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). In de omgeving van het plangebied liggen verscheidene gebieden die zijn aangewezen in het kader van de NNN[10] (Figuur 4.1). Dergelijke gebieden liggen op een afstand vanaf 3 km van het plangebied. Gezien de relatief grote afstand tot het plangebied, ligt de NNN buiten de invloedssfeer van Windpark Westfrisia.

4.2.3 Overige gebiedsbescherming

Gebieden kunnen ook via andere regelgeving voor natuurwaarden zijn beschermd. In dit geval is dat volgens het Streekplan Noord-Holland als ganzenfoerageer- of weidevogelkerngebied.

Ganzenfoerageergebied

Als gevolg van landelijke regels over schadebestrijding bij overwinterende vogels op boerenland, moeten provincies gebieden aanwijzen waar alle ganzensoorten en Smienten met rust worden gelaten. De provincie Noord-Holland heeft hiertoe een aantal ganzenfoerageergebieden aangewezen. Het plangebied van Windpark Westfrisia ligt niet in een gebied dat is aangewezen als ganzenfoerageergebied. Er gaat geen oppervlakte ganzenfoerageergebied verloren. Bovendien liggen aangewezen ganzenfoerageergebieden op een zodanig grote afstand (meer dan 10 kilometer) tot het plangebied, dat het geen verstoring veroorzaakt. Er zijn geen effecten op ganzenfoerageergebieden.

Weidevogelkerngebied

De provincie Noord-Holland voert een actief weidevogelbeleid gebaseerd op de aandacht voor weidevogelkerngebieden. Deze kerngebieden voor weidevogels in Noord-Holland kunnen in kwaliteit ingedeeld worden in A, B en C gebieden. Het plangebied valt niet onder één van deze categorieën en wordt daarom aangemerkt als een onbelangrijk gebied voor weidevogels.

4.2.4 Effecten op beschermde soorten volgens Flora- & faunawet (Ff-wet)

De bescherming van soorten is vastgelegd in de Flora- en faunawet. De betreffende soorten zijn ingedeeld in drie beschermingscategorieën, namelijk licht (tabel 1), middelzwaar (tabel 2) en zwaar beschermd (tabel 3). Een aantal soorten van tabel 3 is tevens opgenomen in de Habitatrichtlijn bijlage IV. Beschermde en niet-beschermde soorten kunnen zijn opgenomen in de Rode Lijst van Beschermde Soorten in Nederland. In de onderstaande paragrafen is per soortgroep besproken welke wettelijk beschermde soorten binnen en in de omgeving van het plangebied (kunnen) voorkomen, die relevant zijn voor de beoordeling en of er effecten verwacht worden.

4.2.5 Vogels

Het plangebied bestaat grotendeels uit intensief gebruikt akkerland en agrarisch grasland waardoor het een geringe betekenis heeft voor broedvogels en niet-broedvogels. Het plangebied is in principe geschikt als broedgebied voor verschillende soorten vogels, hoewel het geen deel uitmaakt van een belangrijk (weide)vogelgebied. Op de agrarische percelen kunnen weidevogels tot broeden komen, zoals Scholekster en Kievit. De watergangen zijn geschikt voor nestplaatsen van Wilde eend en Meerkoet. In de ruime omgeving, in tuinen en bosschages kunnen soorten zoals, Merel, Tjiftjaf en Roodborst tot broeden komen. Niet broedvogels die in de omgeving van het plangebied tijdens de gebiedsbezoeken zijn

[10] In de oorspronkelijke wetgeving heet de NNN nog Ecologische Hoofdstructuur

waargenomen betreffen verscheidene soorten watervogels (Aalscholver, Meerkoet, Wilde eend, Krakeend, Kuifeend), ganzen en zwanen (Knobbelzwaan, Grauwe gans, Kolgans), meeuwen (Stormmeeuw, Zilvermeeuw, Kokmeeuw), roofvogels (Buizerd, Torenvalk), akker- en weidevogels (Kievit, Goudplevier, Graspieper) en overige soorten (Kauw, Ekster, Kramsvogel, Holenduif, Zwarte kraai, Houtduif, Blauwe reiger, Spreeuw).

Verstoring

Bij werkzaamheden moet volgens de Flora- en faunawet rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. Dit kan door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of door werkzaamheden voor aanvang van het broedseizoen te beginnen, zodat broedpogingen in het werkgebied achterwege blijven door de verstoring tijdens de werkzaamheden.

Sterfte

De additionele mortaliteit als gevolg van de realisatie van het windpark wordt als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. De 1%-norm is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde, maar wordt gebruikt als ‘alarmbel’. Indien deze ‘1%-norm’ wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort. Voor windpark Westfrisia is bepaald dat voor de meeste soorten die in het plangebied (kunnen) voorkomen hooguit incidentele (<1 per jaar) slachtoffers worden verwacht. Het gaat hier om soorten die het vermogen hebben om tijdig uit te wijken en/of zodanig laag vliegen dat er nauwelijks kans is op een aanvaring. Voor enkele soorten kan op basis van aantallen in en rond het plangebied worden verwacht dat er sprake zal zijn van meer structurele slachtoffers, in de ordegrootte van enkele slachtoffers per soort per jaar voor het gehele windpark. Dit betreft vooral watervogels, roofvogels (specifiek buizerd), steltlopers, meeuwen en zangvogels. Uit de beoordeling blijkt dat voor alle soorten de 1%-norm vele malen hoger ligt dan de verwachte aantallen turbineslachtoffers. Met andere woorden, de verwachte turbinemortaliteit ligt dermate laag dat geen sprake zal zijn van meetbare effecten op het landelijke populatieniveau, en deze moet daarom als verwaarloosbaar worden beschouwd. Er is daarom geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Jaarrond beschermde nestplaatsen

Er zijn geen jaarrond beschermde nestplaatsen aanwezig binnen het plangebied. Dit geldt ook voor de directe omgeving, op een, tijdens het veldbezoek waargenomen, bezet nest van een Buizerd na. Dit nest ligt op ongeveer 500 meter ten noorden van de meest oostelijke molen (windturbine 5). De nestboom van de Buizerd blijft bij de aanleg van windpark Westfrisia behouden. Ook veroorzaken de aanleg en het gebruik van de turbines geen verstoring van het nest en de functionaliteit van de leefomgeving. De windturbines zijn beoogd nabij de drukke weg (N302) waardoor de extra (geluids)verstoring nihil is. Wel gaat door de plannen een oppervlakte foerageergebied van Buizerd verloren. In de omgeving blijft echter voldoende alternatief foerageergebied voor deze soort aanwezig. Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de plannen geen negatieve effecten veroorzaken op de functionele leefomgeving van de jaarrond beschermde nestplaats van Buizerd in de omgeving.

4.2.6 Vleermuizen

In de omgeving van het plangebied komt een aantal vleermuissoorten voor, namelijk Watervleermuis, Meervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Laatvlieger.

Kenmerken gebied

Verblijfplaatsen

In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. Door het ontbreken van gebouwen en bomen in het plangebied, is de aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen uitgesloten.

Foerageergebied

Als foerageergebied is het plangebied door de openheid van marginaal belang, maar er zullen incidenteel algemeen voorkomende vleermuissoorten (Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis en Laatvlieger) foerageren die geassocieerd zijn met half open cultuurlandschap. Boven de watergangen foerageren mogelijk Watervleermuizen. Mogelijk foerageren Watervleermuizen en Meervleermuizen boven de bredere watergang die ten noorden van de Westfrisiaweg ligt. De Rosse vleermuis zal waarschijnlijk niet in het gebied voorkomen, aangezien deze soort boven natte open gebieden foerageert.

Vliegroutes

Bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebied maken vleermuizen, om zich te oriënteren, meestal gebruik van vaste vliegroutes langs lijnvormige structuren, zoals lanen, boomsingels, (oevers van) sloten en straatpatronen. De watergangen in het plangebied zijn geschikte landschapselementen voor (delen van) vliegroutes van bijvoorbeeld de Watervleermuis. De watergang die evenwijdig loopt aan de noordkant van de Westfrisiaweg kan mogelijk dienen als vliegroute voor Watervleermuis en/of Meervleermuis. In de omgeving van het plangebied liggen meerdere geschikte waterlichamen die kunnen dienen als vliegroute voor Meervleermuis, zoals de Gouw of de Kromme Leek. Voor andere vleermuissoorten ontbreken in het plangebied geschikte structuren die kunnen dienen als vliegroute.

Migratieroutes

Naast vliegroutes tussen verblijfplaatsen en foerageergebied, zijn er ook routes die vleermuizen afleggen tussen hun zomerverblijfplaats en hun winterverblijfplaats (en vice versa). Dit zijn zogenaamde migratieroutes die gevolgd worden in het voor- en najaar. Hiervan is sprake voor Ruige dwergvleermuizen. Het plangebied ligt midden in agrarisch gebied en niet aan de kust of langs de oever van het IJsselmeer. Hoge aantallen vleermuisslachtoffers door de windturbines zijn daarom niet te verwachten. Er zijn daarom geen negatieve effecten op de migratieroutes van Ruige dwergvleermuizen.

Aanvaringsrisico's, verstoring en ruimtebeslag

Er is in het plangebied tijdens foerageerperioden sprake van een mogelijk gering aanvaringsrisico van de soorten Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis. Naar verwachting is er geen kans op aanvaring voor de Watervleermuis en Meervleermuis, omdat deze soorten altijd laag over het water foerageren en trekken. Ook de Laatvlieger vliegt

laag en buiten bereik. De Rosse vleermuis, die wel op grote hoogte foerageert, wordt niet in het plangebied verwacht omdat het gebied ongeschikt is voor deze soort.

De twee soorten dwergvleermuis kunnen wel in aanraking komen met de rotor, met name de Ruige dwergvleermuis die relatief vaak op hoogte vliegt. Beide soorten zijn zeer algemeen voorkomende soorten in Nederland. Uit de ecologische beoordeling blijkt dat voor Ruige en Gewone dwergvleermuis een gezamenlijke mortaliteit in de ordegrootte van <5 slachtoffers per turbine per jaar wordt verwacht. In totaal komt dit op maximaal 25 slachtoffers per jaar voor het hele windpark. Dit ligt vele malen lager dan de 1% mortaliteitsnorm en daardoor is er geen effect op de gunstige staat van instandhouding van genoemde vleermuissoorten.

Het plangebied ligt in zeer open terrein, en op geruime afstand van bekende plaatsen waar gestuwde trek plaatsvindt zoals kusten en dijken (Afsluitdijk, Noordzeekust, grote boscomplexen). Trek van Ruige dwergvleermuis is in het gebied niet uitgesloten, maar deze zal diffuus van aard zijn. Hierdoor is de kans op slachtoffers klein.

Vleermuizen zijn, afhankelijk van de soort, meer of minder gevoelig voor lichtverstoring. In onderhavig geval gaat het dan met name om de lichtgevoelige Meervleermuis en Watervleermuis, die mogelijk de watergang langs de Westfrisiaweg gebruikt als foerageergebied en/of vliegroute. Lichtverstoring kan worden voorkomen door het gebruik van kunstlicht direct langs de watergangen te beperken en het licht niet direct op het wateroppervlak te laten schijnen gedurende de actieve periode van de vleermuizen (deze periode ligt tussen begin mei en eind oktober). Gezien de afstand tot de windturbines, zal dit het geval zijn.

4.2.7 Overige soorten

Vissen

Voor de aanleg van het windpark dienen een aantal watergangen verbreed te worden (zie hoofdstuk 4.6). Deze watergangen zijn in principe geschikt als verblijfplaats voor wettelijk beschermde vissensoorten. In het plangebied zijn twee wettelijk beschermde soorten aangetroffen, namelijk de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper (tabel 2) en de zwaar beschermde Bittervoorn (tabel 3).

Omdat de Kleine modderkruiper een tabel 2 soort is, is geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig indien de werkzaamheden aan de watergangen worden uitgevoerd volgens een relevante en door het ministerie van EZ goedgekeurde gedragscode.

Voor de Bittervoorn wordt een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd. Het plangebied is niet van zeer groot belang voor de functionaliteit van de vaste voortplantings- of verblijfplaatsen van Bittervoorn omdat het aantal aangetroffen exemplaren zeer beperkt is. Rondom het plangebied is sprake is van een groot netwerk van watergangen waarin meerdere populaties van de Bittervoorn voorkomen. Het plangebied vormt binnen dit netwerk een beperkt onderdeel. De staat van instandhouding van de soort in de directe en wijde omgeving is gunstig. Daarnaast zijn in de omgeving van het plangebied voldoende alternatieve leefgebieden beschikbaar voor de Bittervoorns die binnen het plangebied leven. Deze alternatieve watergangen kunnen op eigen kracht worden bereikt door de Bittervoorns uit het plangebied. De watergangen die verbreed gaan worden, vormen een zeer beperkt deel van het leefgebied. Daarnaast veroorzaken de beoogde werkzaamheden een tijdelijke beperkte verstoring en

aantasting van het leefgebied van Bittervoorn. Nadat de verbreding van de watergang heeft plaatsgevonden zal het leefgebied van de Bittervoorn zich binnen korte tijd herstellen en weer geschikt worden voor de soort. Door de verbreding zal het areaal aan geschikt leefgebied toenemen, dit is een positief effect. Bittervoorn is een soort die in dit deel van Noord-Holland in veel wateren kan worden aangetroffen en gezien de tijdelijkheid en kleine omvang van de ingreep en het treffen van mitigerende maatregelen tijdens de werkzaamheden (geborgd in een ecologisch werkprotocol) is er geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Hieronder zijn de overige soorten beschreven. Hierbij geldt voor licht beschermde soorten een vrijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling.

Planten

Het plangebied bestaat uit akker- en graslandpercelen die voedselrijk en soortenarm zijn en intensief worden beheerd. De begroeiing bestaat voornamelijk uit Engels raaigras. In de watergangen groeit fonteinkruid. Er zijn tijdens het veldbezoek in het plangebied geen beschermde plantensoorten waargenomen en deze worden ook niet in het plangebied verwacht.

Ongewervelde diersoorten

De wettelijk beschermde ongewervelde diersoorten die in Nederland voorkomen, zoals bepaalde soorten dagvlinders, libellen en waterorganismen, stellen zeer specifieke eisen aan hun leefgebied, die vaak alleen te vinden zijn in natuurgebieden. Gezien het ontbreken van dergelijke ecologische randvoorwaarden in het plangebied en de geraadpleegde verspreidingsgegevens worden in het plangebied geen wettelijk beschermde ongewervelde diersoorten verwacht.

Amfibieën

In de omgeving van het plangebied kunnen licht beschermde soorten voorkomen, zoals Gewone pad, Bruine kikker en Kleine watersalamander. Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van enkele van de bovengenoemde soorten. Er komen geen middelzwaar- en zwaar beschermde amfibieënsoorten voor in de omgeving van het plangebied, met uitzondering van de zwaar beschermde Rugstreeppad. Door de aanwezigheid van vissen zijn de sloten in het plangebied ongeschikt als voortplantingswater voor de Rugstreeppad. Tevens is het plangebied ongeschikt als overwinteringsgebied omdat er geen bosschages aanwezig zijn. De Rugstreeppad wordt om bovenstaande redenen niet in het plangebied verwacht.

Reptielen

Het plangebied voldoet niet aan de habitateisen van reptielen. Bovendien ligt het plangebied niet in het verspreidingsgebied van reptielen. Om deze redenen worden er geen reptielen in het plangebied verwacht.

Overige zoogdieren

Licht beschermde zoogdiersoorten

In de omgeving van het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdiersoorten voor, zoals Haas, Konijn, Egel, Mol en verschillende (spits)muizensoorten (Hoogeboom 2011). Tijdens het veldbezoek waren Hazen aanwezig in het plangebied. Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van enkele van de bovengenoemde soorten.

Middelzwaar- en zwaar beschermde zoogdiersoorten

Er komen geen middelzwaar- of zwaar beschermde zoogdiersoorten (exclusief vleermuizen) voor in de omgeving van het plangebied en worden deze ook niet verwacht gezien de omstandigheden in het plangebied.

4.2.8 Conclusie natuur

Conclusies ten aanzien van gebiedsbescherming

Natuurbeschermingswet

Het beoogde windpark veroorzaakt geen conflict met de Natuurbeschermingswet omdat er geen effecten zijn op de instandhoudingsdoelen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, mits voldoende rekening wordt gehouden met mogelijk aanwezige vliegroutes van Meervleermuizen boven nabijgelegen watergangen. Dit zal het geval zijn.

Overige vormen van gebiedsbescherming

De beoogde herinrichting veroorzaakt geen negatieve effecten op de natuurwaarden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), aangewezen ganzenfoerageergebieden en aangewezen weidevogelgebieden. Gezien de relatief grote afstand tot het plangebied, ligt de NNN buiten de invloedssfeer van Windpark Westfrisia. Om die redenen veroorzaakt de beoogde inrichting geen conflict met de betreffende (provinciale) regelgevingen.

Conclusies ten aanzien van soortbescherming

- Er zijn geen effecten op de gunstige staat van instandhouding van vogels en vleermuizen. Voor vogel- en vleermuissoorten waarvoor niet uitgesloten kan worden dat ze slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de windturbines van het windpark Westfrisia, zal een ontheffing van de Flora- en faunawet worden aangevraagd.
- In het kader van een watercompensatieverplichting wordt een deel van de watergangen rond de windturbines met ongeveer een meter verbreed. Om slachtoffers van de Kleine modderkruiper te voorkomen wordt bij het uitvoeren van werkzaamheden aan de bermsloot gewerkt conform een goedgekeurde gedragscode (ecologisch werkprotocol). Voor de Bittervoorn wordt een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd en tevens gewerkt volgens een ecologisch werkprotocol. De gunstige staat van instandhouding van de Bittervoorn blijft gehandhaafd.
- De beoogde realisatie van windpark Westfrisia is in overeenstemming met de Flora- en faunawet, mits:
  - verstoring wordt vermeden van broedende vogels en hun in gebruik zijnde nesten. Dit speelt met name gedurende de aanleg van het windpark.
  - lichtverstoring wordt vermeden van mogelijke vliegroutes van Meervleermuis en Watervleermuis. Dit betekent dat voorkomen moet worden dat er kunstlicht wordt geplaatst langs nabijgelegen watergangen waarbij het licht direct op het wateroppervlak schijnt.

  Aan beide voorwaarden zal worden voldaan.

Op het gebied van natuur kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteit geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. De aangevraagde windturbinetypes en de

vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op de ecologische aspecten van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied.

4.3 Landschap

In deze paragraaf wordt het project beoordeeld door een landschapsarchitect. De beoordeling wordt mede gemaakt op basis van fotovisualisaties. De totstandkoming van de visualisaties is beschreven in bijlage 5 (visualisatierapport). De locaties van de fotovisualisaties zijn in overleg met de provincie en de landschapsarchitect bepaald. Grote versies van de visualisaties (op hoge resolutie) zijn op aanvraag digitaal beschikbaar. Het hoofdstuk begint met een herhaling van het relevante ruimtelijke beleid van de provincie Noord-Holland. Meer hierover in hoofdstuk 2.2.

4.3.1 Structuurvisie Noord-Holland 2040

Het provinciale ruimtelijk en milieubeleid is neergelegd in de Structuurvisie Noord-Holland 2040. De provincie Noord-Holland geeft prioriteit aan het opwekken van duurzame energie. Onder de voorwaarde van een zo goed mogelijke landschappelijke inpassing wordt ruimte gegeven aan deze ontwikkelingen. Een omschakeling van fossiele naar vernieuwbare energie zal naar verwachting samen gaan met veranderingen in het landschap. De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van windenergie.

De provincie constateert dat het maatschappelijk draagvlak voor windenergie op land, als gevolg van de voortgaande schaalvergroting en gestage groei van het aantal windturbines en de hiermee samenhangende toegenomen ruimtelijke impact, onder druk is komen te staan. De provincie komt in antwoord op deze ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen tot een restrictief windbeleid zoals eerder vastgelegd in het Beleidskader Wind op Land[11] (WOL) en bij besluit van Provinciale Staten (PS) op 15 december 2014.

Leidraad Landschap en Cultuurhistorie

In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, behorende bij de Structuurvisie Noord-Holland 2040, wordt uitgegaan van een aantal kernkwaliteiten per landschapstype dat in Noord-Holland voorkomt. Het projectgebied van windpark Westfrisia ligt in het ‘oude zeekleilandschap’ van West-Friesland. Kenmerkend voor dit landschap is het half open karakter, bestaande uit overwegend vlak terrein met tuinbouw en gras- en bouwland. Windturbines hebben door hun afmetingen en zichtbaarheid over grote afstand een bovenlokale impact op de ruimte in het landelijk gebied. Tegelijkertijd bieden juist de grootschalige open gebieden in Noord-Holland-Noord kansrijke locaties voor de realisatie van windparken.

In dit spanningsveld kiest de provincie ervoor de ontwikkeling van windenergie te concentreren in enkele gebieden. De polder Wieringermeer is aangewezen als windgebied. Om de provinciale belangen ruimtelijke kwaliteit en duurzaam ruimtegebruik te borgen, stuurt de provincie binnen én buiten bestaand bebouwd gebied (BBG) op de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie op land. De provincie geeft sturing aan de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie door de beperkte ontwikkeling van windenergie te bundelen in windparken en te koppelen aan de herstructurering van solitaire windturbines en verouderde lijnopstellingen. Een verdere uitwerking van dit beleidsuitgangspunt is opgenomen in het Beleidskader Wind op Land.

[11] Beleidskader Wind op Land 2014, Provincie Noord-Holland

4.3.2 Provinciale Ruimtelijke Verordening en Beleidskader Wind op land

Om de herstructurering mogelijk te maken zijn in 2014 naast de Structuurvisie Noord-Holland 2040, ook de PRVS en het Beleidskader WOL gewijzigd. Deze wijzigingen zijn op 15 december 2014 vastgesteld. Hierdoor zijn meerdere gebieden aangewezen die geschikt worden geacht voor het realiseren van nieuwe windturbines, onder de voorwaarden van de herstructurering.

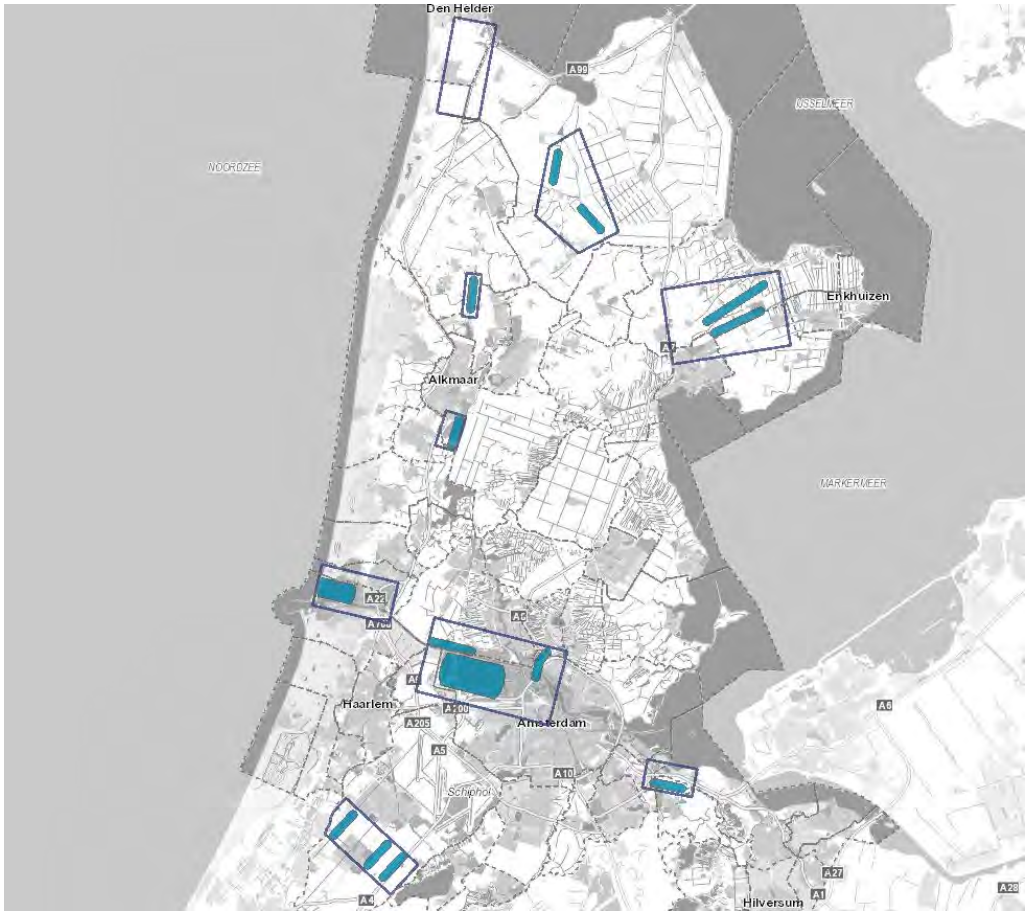
Het herstructureringsbeleid schrijft voor dat voor iedere nieuwe turbine, twee bestaande (solitaire) turbines gesaneerd worden. Daarnaast worden de nieuwe turbines gebouwd in lijnopstellingen van minimaal 6 turbines en wordt een minimale afstand van 600 meter tot woningen voorgeschreven. Windpark Westfrisia hoeft echter niet aan deze regels te voldoen, omdat dit project valt onder de zogenaamde overgangsregeling (zie hoofdstuk 2.2).

Beleidsregel WOL – Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied

Op 8 december 2015 is de beleidsregel Wind op Land – Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied bekend gemaakt. Dit document is een nadere uitwerking van de ruimtelijke uitgangspunten van het Beleidskader WOL, bedoeld om initiatieven voor windparken (beter) te kunnen beoordelen op ruimtelijke kwaliteit en te kunnen rangschikken naar (ontwikkelings)voorkeur.

In de beleidsregel worden de herstructureringsgebieden (HG's) beoordeeld op de effecten die windturbines hebben op ruimtelijke kwaliteit (positief of negatief). Windpark Westfrisia ligt in de HG West-Friesland (Figuur 4.2: het gebied ten westen van Enkhuizen). De beleidsregel beschrijft dat windturbines in het zuidelijk deel van de HG West-Friesland wenselijker zijn dan in het noordelijke deel van de HG West-Friesland. De volledige tekst uit de beleidsregel WOL is te vinden in Kader 4.2.

Figuur 4.2 Herstructureringsgebieden windenergie Noord-Holland, inclusief suggestiestroken (bron: kaartviewer provincie Noord-Holland)



De beleidsregel WOL zegt over het zuidelijk deel van de HG West-Friesland onder meer het volgende: *Turbines worden hier ruimtelijk-landschappelijk passend geacht vanuit leesbaarheid; ze brengen een nieuwe orde in landschappen waar de oude orde minder zichtbaar of vanzelfsprekend is geworden.*

Kader 4.2 Beschrijving HG West-Friesland (bron: Beleidsregel WOL – Uitwerking ruimtelijke uitgangspunten voor windturbines per herstructureringsgebied)

Dit HG ligt in een gevarieerd historisch landschap, waarbij lange lintdorpen de structuur (geulen en ruggen) van het door de zee gevormde landschap volgen en herkenbaar maken. Vanaf de A7 naar het oosten waaieren de linten naar het noorden en zuiden uit. Het landbouwgebied ertussen is steeds in de orde van één kilometer breed. De afgelopen decennia is het gebied verdicht door de aanleg van infrastructuur (Westfrisiaweg), woon- en werkgebieden en agrarische bebouwing. Rondom Midwoud-Nibbixwoud-Hauwert is het oorspronkelijke landschap en de openheid het best bewaard. **Grofweg is dit HG daarmee op te delen in twee gebieden: een dynamisch, verstedelijkt deel ten zuiden van de Zwaagdijk en een meer oorspronkelijk agrarisch deel te noorden daarvan.**

Langs de Westfrisiaweg zijn de afgelopen decennia veel stedelijke gebieden ontwikkeld: de woonwijken van Hoogkarspel, Lutjebroek en Bovenkarspel, en het bedrijventerreinen Wfo ABC. Bij Hoorn wordt het bedrijventerrein Zevenhuis ontwikkeld. In de voorstudie is het gebied rondom de Westfrisiaweg daarom aangemerkt als verstedelijkt gebied, waar oude structuurlijnen (linten) hun structurerende en identiteitsbepalende waarde verliezen ten gunste van nieuwe infrastructuurlijnen en vormen van grondgebruik. **Windenergie is daarom in het zuidelijk deel beter op z'n plaats dan in het gavere noordelijke gebied.**

Het maximaliseren van het aantal turbines langs de Westfrisiaweg heeft landschappelijk gezien de voorkeur boven het gelijkelijk invullen van alle mogelijke locaties. Los van deze voorkeur kan plaatsing van windturbines in dit gebied op twee manieren worden gebruikt om het landschap (beter) leesbaar te maken. Door de turbines in meerdere kleinere lijnopstellingen (orde 6 - 8) tussen de linten te plaatsen kan de historische landschapsstructuur een nieuw gezicht krijgen: de structuur van uitwaaierende lijnen wordt in de hoogte, op grotere afstand en rondom zichtbaar. Deze optie heeft als afbreukrisico dat als er maar twee of drie lijnopstellingen worden ontwikkeld in dit HG, die ook nog eens ver uit elkaar liggen, de samenhang onduidelijk is en de lijnen incidenten blijven. Een andere mogelijkheid is het benutten van de structurerende kracht van lijnopstellingen. Plaatsing van turbines wordt dan ingezet als middel om vervaagde structuren opnieuw manifest te maken / ruimtelijk te 'repareren'. Het zwaartepunt van de windenergie in West-Friesland komt dan langs de Westfrisiaweg te liggen, waar de lijn van turbines de nieuwe 'ruggengraat' voor dit verstedelijkte deel van West-Friesland wordt. In beide opties geldt dat de precisie van de lijnen zeer belangrijk is.

Het beleid van de provincie Noord-Holland bevat voldoende handvatten om een windproject op de beoogde locatie landschappelijk te onderbouwen. Met het volgen van de bestaande infrastructuur en het aansluiten bij de suggesties uit de Beleidsregel WOL hebben de initiatiefnemers getracht te zorgen voor een zo goed mogelijke landschappelijke inpassing. In de volgende paragrafen wordt windpark Westfrisia door een landschapsarchitect op relevante landschappelijke aspecten beoordeeld.

4.3.3 Beoordelingskader

Landschap heeft betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen in het gebied en op de samenhang tussen het gebied en het gebruik daarvan. Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering in de tijd. Het is geen statisch begrip. De beoordelingsmethodiek voor landschap stelt de waarnemer dan ook centraal.

Drie onderdelen van het beoordelingskader

De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats aan de hand van drie onderdelen, die hieronder kort worden toegelicht: beoordelingscriteria, schaalniveaus en standpunten. Deze beoordeling is kwalitatief.

Beoordelingscriteria

Afhankelijk van de kenmerken van het gebied waarbinnen een initiatief (voornemen) voor windenergie plaatsvindt en de kenmerken van de (ruime) omgeving van dat gebied, worden verschillende criteria gehanteerd om het initiatief op zijn landschappelijke effecten te kunnen beoordelen. Het plangebied voor Windpark Westfrisia wordt gekenmerkt door een vrij grote openheid van de (directe) omgeving, zie ook de beschrijving van de huidige situatie. De hierna volgende criteria zijn daarom bij de effectbeoordeling relevant.

1. Invloed op de openheid en horizonbeslag

Het criterium (invloed op de) openheid heeft betrekking op de 'vulling' van het beeld dat de beschouwer heeft. In de regel wordt hierbij aangehouden dat naar mate een opstelling het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, dit minder negatief wordt beoordeeld dan een alternatief dat het beeld meer vult. Horizonbeslag heeft te maken met de feitelijke breedte van het alternatief binnen het blikveld van de waarnemer. Hier geldt als vuistregel: hoe breder / langer de (windturbine-)opstelling, hoe groter het horizonbeslag, hoe negatiever de beoordeling.

2. Invloed op de visuele rust

Dit criterium heeft betrekking op de waarneembare beweging van de rotoren. Hierbij geldt de vuistregel: hoe meer rotoren, hoe groter de draaisnelheden en hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het effect op de visuele rust. Dit effect wordt alleen negatief beoordeeld en neemt toe naarmate de afstand tot de opstelling kleiner wordt.

3. Regelmatig beeld

Naarmate een opstelling een regelmatiger beeld sorteert dan een andere opstelling, wordt deze positiever gewaardeerd. De (regelmatige) geometrie van de opstelling speelt daarbij een wezenlijke rol, maar ook de herkenbaarheid daarvan in het veld (door de waarnemer). Opstellingen met gelijke onderlinge afstanden in de lijn en tussen de lijnen hebben over het algemeen een regelmatiger beeld dan opstellingen waarbij (grote) afwijkingen aanwezig zijn tussen deze afstanden.

4. Aansluiting op de landschappelijke structuur en herkenbaarheid van de opstelling

Naarmate een opstelling beter aansluit bij bestaande landschappelijke structuren wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze landschappelijke structuren bestaan onder meer uit de voorkomende verkavelingsrichtingen, de begrenzingen van (grote) open ruimten en de in de omgeving voorkomende infrastructurele lijnen. Is een opstelling herkenbaar als zelfstandige opstelling en van één samenhangende opstelling, dan is de beoordeling neutraal tot positief. Naarmate een opstelling minder als zelfstandige, samenhangende opstelling herkenbaar is, is de beoordeling negatiever.

Standpunten

Bij de effectbeoordeling wordt gebruik gemaakt van fotovisualisaties vanaf een aantal standpunten. Deze standpunten zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van de punten waarvandaan Windpark Westfrisia waarneembaar zal zijn. De standpunten

zijn vanaf ooghoogte (circa 1,70 meter boven maaiveld) relevant, omdat daarvandaan de uiteindelijke opstelling door mensen waargenomen wordt. Daarnaast is het aantal mogelijke waarnemingen relevant. Daarom zijn standpunten genomen van waar relatief veel waarnemingen plaats zullen vinden (zie Figuur 4.3), namelijk vanuit bewoningsconcentraties en (drukkere) wegen in en om het plangebied. De gebruikte punten zijn representatief voor de totale landschappelijke effectbeoordeling.

Schaalniveaus

De effectbeoordeling vindt plaats door middel van een gebiedsbezoek en fotovisualisaties en op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende afstanden verschillend kan zijn. De afstanden zijn mede gebaseerd op de werking van het menselijk oog en de afstand waarop men nog in staat is landschappelijke elementen te herkennen en te onderscheiden van hun omgeving. Voor de beoordeling worden de hierna volgende schaalniveaus aangehouden:

- het plangebied en zijn ruimere omgeving (meer dan 2,5 km van de grens van het plangebied, standpunten 02 en 05);
- het plangebied en zijn directe omgeving (circa 1,5 tot 2,5 km van de grens van het plangebied, standpunten 01 en 04);
- het plangebied zelf (vanaf de grens en daarbinnen, standpunten 00, 03 en 06).

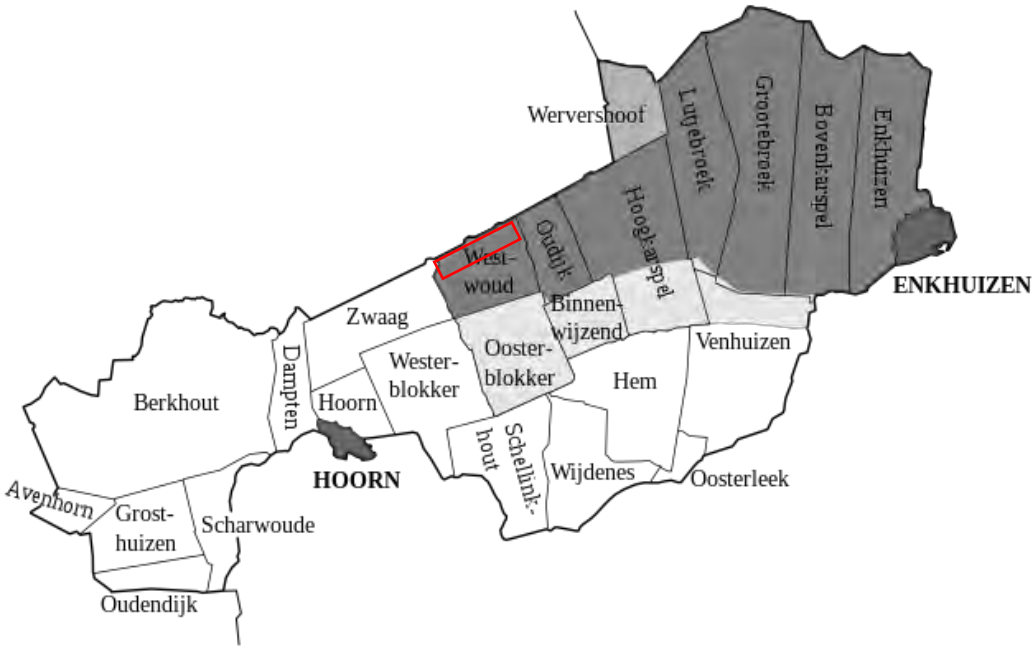
Figuur 4.3 Overzicht standpunten ten behoeve van de landschappelijke effectbeoordeling

4.3.4 Referentiesituatie

Huidige situatie

Het plangebied voor Windpark Westfrisia ligt in het westelijke deel van de 15e -eeuwse Polder het Grootslag. Deze polder betreft een laaggelegen en vlak gebied met een ondergrond van vooral klei- en zavelgronden. Het land in en om het plangebied is afwisselend als weidegebied en als akkerland in gebruik. Aardappelen vormen een belangrijk streekproduct. Er komen ook boomgaarden en kassen voor (deels als caravanopslag in gebruik).

Figuur 4.4 Polder de Grootslag (donkergrijs) met het plangebied (rood) als inzet[12]



De Zwaagdijk maakt deel uit van de dijkring van de polder en heeft aan weerszijden lintbebouwing en wegbeplantingen van onder meer es. Vanaf deze weg heeft men af en toe zicht op het open land achter de bebouwing, maar langs een groot deel is dit zicht beperkt door de aanwezige bebouwing en beplanting. De weg is nagenoeg recht, op enkele plekken zijn de sporen van voormalige dijkdoorbraken terug te vinden zoals bij De Weel, een wiel aan de noordkant van het plangebied. Verder ligt er een 150 kV station en een cluster van grote winkels (Jumbo, Aldi, Pets' Place) aan de noordoostzijde van het plangebied. Beide worden via de Zwaagdijk ontsloten.

De Rijweg staat haaks op de Zwaagdijk en vormt de westelijke begrenzing van Polder het Grootslag en het plangebied voor Windpark Westfrisia. De Rijweg heeft ook een wegbeplanting, maar (doorlopende lint-) bebouwing ontbreekt hier. Aan de westkant is het bedrijventerrein Zevenhuis in ontwikkeling. Het eerste bedrijfsgebouw is hier inmiddels geplaatst.

De huidige Westfrisiaweg ligt op een bredere open strook midden door de polder. Deze (nu nog grotendeels enkelbaans) weg tussen Hoorn en Enkhuizen vormt de zuidelijke grens van het

[12] Bron: https://nl.wikipedia.org/wiki/Het_Grootslag#/media/File:Drechterland_grootslag_1775.svg

plangebied. De verkaveling van het plangebied ligt min of meer haaks op de Westfrisiaweg en de Zwaagdijk. Oorspronkelijk ging het om zeer smalle langgerekte kavels, maar deze zijn door ruilverkaveling samengevoegd tot meer efficiënte bredere landbouwpercelen.

De Noorderboekert loopt dwars op de Westfrisiaweg door de polder. Deze weg vormt de oude verbinding tussen Westwoud en Zwaagdijk, heeft zeer beperkt aanliggende bebouwing en aan een zijde boombeplanting.

Autonome ontwikkeling

Binnen het plangebied zelf worden op korte termijn (landschappelijk) geen nieuwe ontwikkelingen voorzien. De directe omgeving daarentegen is aan grote veranderingen onderhevig. De N302 wordt opgewaardeerd tot de Westfrisiaweg N23, een 100 km per uur weg met over een groot deel van de lengte 2 x 2 rijstroken en ongelijkvloerse kruisingen ter hoogte van de Rijweg en de Noorderboekert (respectievelijk onderlangs en bovenlangs). Verder worden aan de westgrens van het plangebied nieuwe woon- en werkgebieden ontwikkeld. In hoofdstuk 3.3 is hierop al ingegaan.

4.3.5 Effectbeoordeling

De effectbeoordeling wordt geïllustreerd aan de hand van visualisaties. Deze visualisaties zijn gebaseerd op foto's die zijn gemaakt vanaf de standpunten zoals die in het eerder gegeven overzicht zijn opgenomen (zie Figuur 4.3). In de beoordeling is de opstelling (turbinelocaties) van het windpark nader onderzocht. Hiervoor zijn twee turbinetypes in beeld gebracht. De windturbine met de grootste tiphoogte (Lagerwey L93) wordt vergeleken met de vergelijkingswindturbine (Senvion MM82). Beide windturbines hebben een ashoogte van 85m. Alleen de grootte van de rotor verschilt (93 om 82 meter).

Het plangebied en zijn ruimere omgeving (standpunten 02 en 05)

Invloed op de openheid en horizonbeslag

Vanaf grotere afstand is de impact van de lijnopstelling op de openheid zeer gering. De turbines zijn zichtbaar maar ogen relatief klein en 'ver weg'. De lijnopstelling heeft een gering (negatief) effect op het horizonbeslag. De verschillen tussen beide turbinetypes zijn praktisch nihil.

Invloed op de (visuele) rust

De draaiende beweging van de rotoren heeft op deze afstand nog een verwaarloosbaar effect op de (visuele) rust.

Figuur 4.5 Zicht vanaf standpunt 02 (boven: L93, onder MM82)

Figuur 4.6 Zicht vanaf standpunt 05 (boven: L93, onder MM82)

Regelmatig beeld

Wat al van grote afstand duidelijk waarneembaar is, is de regelmaat van de opstelling (positief effect ten opzichte van een niet regelmatige opstelling). Wel is het zo dat op dit schaalniveau naar verwachting bestaande landschapselementen regelmatig het zicht op een deel van de opstelling weg zullen nemen.

Aansluiting op landschappelijke structuur en herkenbaarheid van de opstelling

De opstelling is herkenbaar als samenhangende lijnopstelling. De aansluiting op de landschappelijke structuur en bijvoorbeeld de samenhang met de N302/N23 zijn op dit schaalniveau nog niet duidelijk waarneembaar. Ook na de verbreding een aanpassingen van de N302 zal dit nog niet het geval zijn.

Het plangebied en zijn directe omgeving (standpunten 01 en 04)

Invloed op de openheid en horizonbeslag en visuele rust

Vanaf standpunt 1 is de opstelling niet zichtbaar, hij valt weg achter bestaande landschappelijke beplantingen. Dit zal op meerdere plekken vanuit de linten langs het plangebied het geval zijn.

Figuur 4.7 Zicht vanaf standpunt 01 (boven: L93, onder MM82)

Vanaf standpunt 4 is de opstelling wel zichtbaar, hier valt één van de turbines weg achter bestaande landschappelijke beplantingen. Dit zal op meerdere plekken vanuit de linten langs het plangebied het geval zijn. Van standpunten op dit schaalniveau waarvandaan de opstelling waarneembaar is, zal het effect op de openheid groter zijn (negatiever) dan op het hogere schaalniveau. Het effect op het horizonbeslag wordt eveneens groter (= negatiever) door de kortere kijkafstand. Dat geldt ook voor het effect op de visuele rust.

Figuur 4.8 Zicht vanaf standpunt 04 (boven: L93, onder MM82)

Regelmatig beeld, aansluiting landschappelijke structuur, herkenbaarheid opstelling

De herkenbaarheid van de opstelling als een eenduidige lijnopstelling, die regelmatig van opzet is en die aansluit bij andere landschappelijke structuren (zoals de Westfrisiaweg en de spoorlijn gezien vanaf standpunt 4) verbetert op dit schaalniveau (positief tot zeer positief effect).

Het plangebied zelf (standpunten 00, 03 en 06)

Invloed op de openheid en horizonbeslag

Ook op dit schaalniveau wordt het verschil in rotordiameter van de getoonde windturbines niet als onderscheidend ervaren. Het effect op het horizonbeslag is wel negatiever op dit schaalniveau dan op de hogere schaalniveaus. Er zijn meerdere standpunten waarvandaan de opstelling het hele blikveld van de waarnemer omvat. Het verschil in horizonbeslag tussen beide turbinetypes is vrijwel nihil.

Figuur 4.9 Zicht vanaf standpunt 06 (boven: L93, onder MM82)

Invloed op de (visuele) rust

Het effect van draaiende rotoren op de visuele rust neemt toe naarmate de zichtafstand korter wordt en is op dit schaalniveau vrij sterk aanwezig. Het verschil in de invloed op de visuele rust tussen beide turbinetypes is vrijwel nihil.

Regelmatig beeld, aansluiting landschappelijke structuur, herkenbaarheid opstelling

Op dit schaalniveau wordt de samenhang met de N302/N23 steeds duidelijker waarneembaar. Dat geldt ook voor de opstelling als samenhangend geheel en de regelmatigheid van het beeld. Het verschil in de invloed op een regelmatig beeld, aansluiting bij de landschappelijke structuur, herkenbaarheid van de opstelling tussen beide turbinetypes is vrijwel nihil.

4.3.6 Samenvatting effectbeoordeling

Uit de visualisaties komt op alle schaalniveaus de opstelling over als een regelmatige opstelling. De lichte kromming van de opstelling is niet direct waarneembaar gezien vanaf een stilstaand punt. Maar deze kromming versterkt wel de samenhang met de N302/N23 wanneer deze wordt waargenomen vanuit een bewegende positie (auto) over deze weg. Op het laagste schaalniveau vallen details op zoals de plek van de masten in hun directe omgeving. Ingrepen die op dit schaalniveau een positief effect hebben, hebben betrekking op de kleur van de voet van de mast en de randverschijnselen rondom de masten (het al dan niet zichtbaar zijn van transformatorhuisjes, hekwerken en dergelijke). Het zoveel mogelijk beperken van deze randverschijnselen en het zo natuurlijk mogelijk laten aansluiten van de standplaatsen bij hun directe (agrarische) omgeving, zal een positieve uitwerking hebben.

Tabel 4.2 Beoordelingscriteria landschap hoogste schaalniveau (standpunt 02 en 05)

	L93 (ashoogte 85 m)	**MM82** (ashoogte 85 m)
Openheid en horizonbeslag	-/0	-/0
Invloed op (visuele) rust	0	0
Regelmatig beeld	+	+
Herkenbaarheid opstelling en aansluiting bij landschappelijke structuur	+	+

Tabel 4.3 Beoordelingscriteria landschap middelste schaalniveau (standpunt 01 en 04)

	L93 (ashoogte 85 m)	**MM82** (ashoogte 85 m)
Openheid en horizonbeslag	-	-
Invloed op (visuele) rust	-	-
Regelmatig beeld	+/++	+/++
Herkenbaarheid opstelling en aansluiting bij landschappelijke structuur	+/++	+/++

Tabel 4.4 Beoordelingscriteria landschap laagste schaalniveau (standpunt 00, 03 en 06)

	L93 (ashoogte 85 m)	**MM82** (ashoogte 85 m)
Openheid en horizonbeslag	--	--
Invloed op (visuele) rust	--	--
Regelmatig beeld	++	++
Herkenbaarheid opstelling en aansluiting bij landschappelijke structuur	++	++

Tabel 4.2, Tabel 4.3 en Tabel 4.4 vat de beoordeling voor landschap op de verschillende schaalniveaus samen. De verschillen tussen de gevisualiseerde windturbinetypes zijn nihil. Grotere verschillen in bijvoorbeeld ashoogte of grotere variatie in onderlinge afstand zouden tot grotere verschillen in effecten hebben geleid. Over het geheel genomen heeft de opstelling met beide turbinetypes een negatief effect op de openheid, het horizonbeslag en de visuele rust. Daarnaast is een positief tot zeer positief effect op de criteria regelmatig beeld, herkenbaarheid van de opstelling en aansluiting bij landschappelijke structuur.

Conclusie

De beleidsregel wind op land van december 2015 geeft aan dat het zuidelijk gedeelte van de HG West-Friesland een dynamisch en verstedelijkt gebied is. Dit gebied scoort relatief goed als het gaat om de landschappelijke inpassing van windprojecten. Windenergie is daarom in het zuidelijk deel van de HG beter op z'n plaats dan in het gavere noordelijke gebied.

De realisatie van een windpark heeft op onderdelen vaak een negatief effect ten opzichte van de huidige situatie, zonder windpark. Dit is inherent aan de realisatie van een windpark. In dit geval zijn er negatieve effecten gevonden op de onderdelen openheid, het horizonbeslag en de visuele rust. Deze effecten zijn echter niet van een zodanige aard dat dat het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure noodzakelijk maakt. De verschillen tussen de Lagerwey L93 en de vergelijkingswindturbine zijn dermate gering dat beide types een gelijke score halen op het onderdeel landschap. Door de scores van de vier beoordelingscriteria te middelen komen we op een gemiddelde score voor het onderdeel landschap van: neutraal/licht negatief.

4.4 Geluid

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid. Het geluid is met name afkomstig van de bewegende delen van de turbine. Het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Activiteitenbesluit) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. Deze normen gelden voor geluidgevoelige objecten, waaronder woningen en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om de verstoring van nachtrust te voorkomen. In de praktijk is het zo dat de L_{den}-contour de maatgevende contour is. In dit hoofdstuk wordt alleen de L_{den}-contour gepresenteerd; in het akoestisch onderzoek (zie bijlage 2) worden ook alle L_{night} resultaten getoond. Er zijn in het akoestisch onderzoek in totaal 107 toetspunten voor geluid aangeduid, waarop de geluidsbelasting van de windturbines is berekend. Aangetoond moet worden dat de vier aangevraagde windturbinetypes voldoen aan het Activiteitenbesluit én minder of evenveel geluid produceren als de vergelijkingswindturbine.

Eerst is er gekeken of de windturbines zonder terugregeling kunnen voldoen aan het Activiteitenbesluit. Dit is het geval voor alle windturbines met uitzondering van de L93. Voor deze windturbine wordt de norm op 9 toetspunten overschreden. De L93 moet dus worden teruggeregeld om te voldoen aan het Activiteitenbesluit. Vervolgens is bepaald welke windturbinetypes meer en minder geluid produceren dan de vergelijkingswindturbine. Hiervoor geldt dat zonder terugregeling de L93 en de N90 meer geluid op de gevels van omliggende woningen produceren dan de vergelijkingswindturbine (MM82).

Om ervoor te zorgen dat de L93 en de N90 niet meer geluid produceren dan de MM82 en voldoen aan het Activiteitenbesluit worden de volgende instellingen voor geluidvoorzieningen voorgeschreven. Tabel 4.5 en Tabel 4.6 laten zien dat de L93 en de N90 gedurende de nachtperiode in een stillere modus zullen draaien. In de dag en avond periode draaien deze windturbinetypes in de standaard uitvoering..

Tabel 4.5 Bedrijfsinstelling turbine Lagerwey L93-2,6MW.

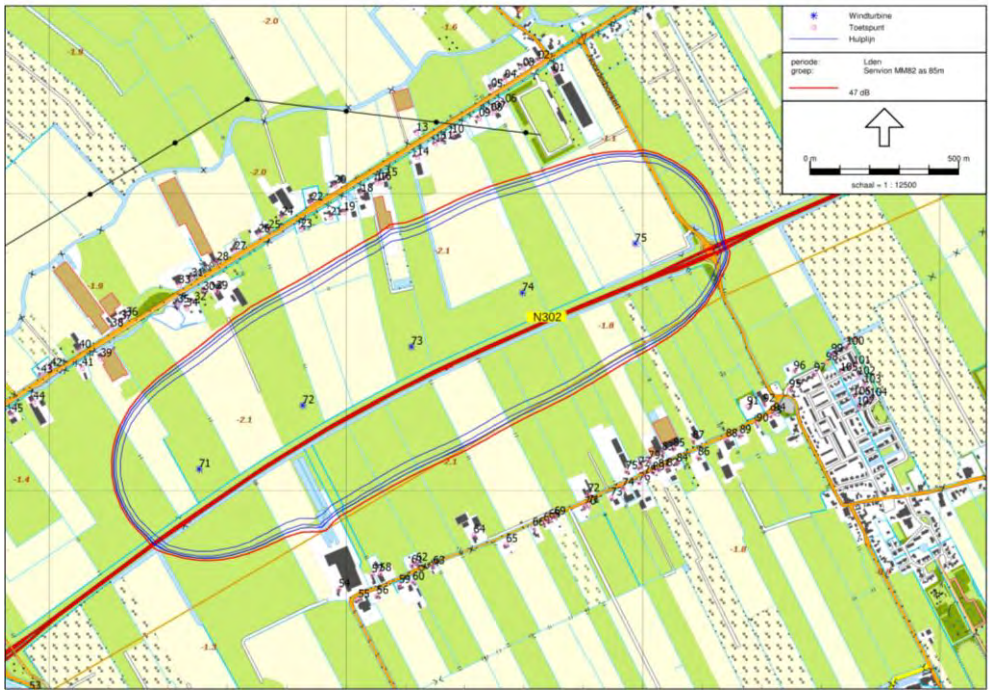
turbine	dag	avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 t/m 5	standaard uitvoering	standaard uitvoering	‘Mode 3’

Tabel 4.6 Bedrijfsinstelling turbine Nordex N90 2500HS.

turbine	dag	avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 t/m 5	standaard uitvoering	standaard uitvoering	‘2000 kW’

De E92 en de MM92 zijn zonder terugregeling al stiller dan de MM82 en voldoen aan het Activiteitenbesluit.

Figuur 4.10 Geluidscontour MM82 (rood) met daarbinnen de geluidscontouren van de aangevraagde windturbines (blauw)



Figuur 4.10 laat de L_{den} 47 contour van de vergelijkingswindturbine zien (rood). Daarbinnen liggen de geluidscontouren van de L93 en N90 gebruik makend van de geluidvoorzieningen gedurende de nacht periode. Daar weer binnen liggen de contouren van de E92 en de MM92. Uitgebreid kaartmateriaal is te vinden in het geluid- en slagschaduwrapport (bijlage 2).

Laagfrequent geluid

Er is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder kan worden geobjectiveerd. Laagfrequent geluid (LFG) is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied, onder 200 Hz. Windturbines stralen, net als de meeste geluidbronnen, ook laagfrequent geluid uit.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD-en de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht[13]. Hierin wordt gesteld dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek[14] naar laagfrequent geluid

[13] Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.
[14] Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

van windturbines van Agentschap NL. Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Ten slotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer gestuurd[15]. Deze brief baseert zich onder andere op bovengenoemd onderzoek van het RIVM waarin wordt gesteld dat:

- laagfrequent geluid bij windturbines in samenhang met hogere frequenties wordt gehoord en niet afzonderlijk hiervan;
- dit impliceert tevens dat de effecten van laagfrequent geluid op mensen niet anders zullen zijn dan effecten van geluid met hogere frequenties zoals hinder, slaapverstoring, moeheid, concentratieproblemen en dergelijke;
- voor beweringen dat laagfrequent geluid van windturbines allerlei klinische ziekten bij mensen kan veroorzaken is geen betrouwbare bewijsvoering aangetroffen, wat in lijn is met de voorgaande inzichten;
- het feitelijke aandeel laagfrequent geluid in het brongeluid van een windturbine gering is. Daarom is ook het aandeel in de geluidbelasting op een woninggevel gering;
- bij het groter worden van turbines (tot 5 of 7,5 MW) zal dit aandeel met hooguit 1 à 2 dB toenemen. Het bij de Nederlandse norm voor windturbinegeluid voorgeschreven reken- en meetvoorschrift is goed in staat om hiermee rekening te houden zodat een correcte toetsing aan de norm mogelijk is;
- de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid in het binnenmilieu van een woning geen extra bescherming biedt ten opzichte van de Nederlandse norm voor de gevelbelasting in geval van een standaard geïsoleerde woning.

Op grond van de brief van de Staatssecretaris kan worden gesteld dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport gebeurt) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk onderzoek uit te voeren naar laagfrequent voor Windpark Westfrisia, of te toetsen aan normen die in het buitenland gelden voor laagfrequent geluid.

Cumulatie met andere bronnen

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Voor de omgeving van windpark Westfrisia zijn dit naast de windturbines de relevante N-wegen (N302), spoorlijnen (Hoorn-Enkhuizen) en de bedrijventerreinen (WestFrisia, Zevenhuis en WFO) in het gebied. De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

[15] Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

Ter bepaling van het wegverkeerslawaai zijn de verkeersgegevens (intensiteiten, voertuigverdeling, snelheden en eventuele schermen) van de N302 voor het jaar 2028 overgenomen uit bijlage 3 van rapport GM-0060647, revisie D1 “Westfrisiaweg Provinciaal Inpassingsplan, Akoestisch onderzoek” door Grontmij Nederland B.V. De Bilt, 16 mei 2012. Met behulp van deze gegevens is een rekenmodel voor verkeerslawaai opgesteld. Met het indicatieve rekenmodel is de toekomstige geluidbelasting van het wegverkeer op de toetspunten geschat en gecumuleerd.

De bedrijventerreinen WestFrisia, Zevenhuis en WFO zijn niet geluidgezoneerd. Daarom zijn er geen rekenmodellen beschikbaar op basis waarvan de geluidbelasting in de omgeving kan worden berekend. Om de geluidbelasting te kunnen schatten is een oppervlaktebron ter plaatse van de bedrijventerreinen in het rekenmodel toegevoegd. De geluidemissie is gebaseerd op het standaardspectrum industrielawaai, afkomstig uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999. De hoogte van het geluidbronvermogen is zo gekozen, dat op alle gevels van woningen van derden ten minste wordt voldaan aan de normen voor industrielawaai in het Activiteitenbesluit (maximaal 50 dB(A) etmaalwaarde is toegestaan op gevels van woningen van derden).

Ter bepaling van het railverkeerslawaai zijn de actuele verkeersgegevens (intensiteiten, materieel, snelheden en eventuele schermen) van de spoorlijn Hoorn-Enkhuizen beschikbaar gesteld via het Geluidsregister.

In het geluidsrapport zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai, het railverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. Dit is gedaan voor zowel de situatie met als zonder windturbines. Aan de hand van de methode Miedema is vervolgens de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De methode Miedema wordt nader toegelicht in Kader 4.3.

Kader 4.3 Toelichting methode Miedema

Teneinde voor een bepaald gebied, waarin verschillende geluidsbronnen zoals wegen, spoorlijnen en industrieterreinen aanwezig zijn, de mate van hinder te beoordelen, is een methode ontwikkeld om de verwachte (gecumuleerde) hinder te kwantificeren. Deze methode wordt de 'methode Miedema' genoemd. De methode Miedema berekent bij een bepaalde waarde van de geluidsbelasting van een geluidsoort (railverkeer, industrie, windturbines) de geluidbelasting door wegverkeer welke een vergelijkbare hinderervaring veroorzaakt. De verschillende soorten geluid kunnen daardoor bij elkaar worden opgeteld:

Windturbinegeluid = 1,65 * L_{WT} - 20,05 dB
Wegverkeerslawaai = 1,00 * L_{VL} + 0,00 dB
Industrielawaai = 1,00 * L_{IL} + 1,00 dB
Railverkeerslawaai = 0,95 * L_{RL} - 1,40 dB.

Geluid van windturbines telt, zoals in bovenstaande opsomming te zien is, het zwaarste mee in de optelsom van de cumulatieve geluidbelasting vanwege het continue karakter van de geluidbelasting.

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie). De geluidbelasting (grootheid L) wordt uitgedrukt in L_{den}, met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt. Aan de hand van de methode Miedema wordt vervolgens de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De beoordeling van de akoestische kwaliteit vindt dan plaats op basis van het overzicht in onderstaande tabel.

Tabel: Classificering kwaliteit van de akoestische omgeving in een milieukwaliteitsmaat volgens de 'methode Miedema'

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidbelasting
Goed	≤ 50 dB L_{den}
Redelijk	≤ 55 dB L_{den}
Matig	≤ 60 dB L_{den}

Van 106 van de 107 onderzochte toetspunten is de kwaliteit van de akoestische omgeving in de huidige situatie te omschrijven als goed tot redelijk. Voor één toetspunt geldt in de huidige situatie de categorie matig. Na de komst van windpark Westfrisia (gebruik makend van de L93 na geluidreducerende maatregelen) verschuift die verdeling naar 96 toetspunten die goed tot redelijk scoren en 11 matig. De andere drie windturbinetypes scoren beter dan de L93. Bij de vergelijkingswindturbine verschuift de verdeling naar 94 toetspunten die goed tot redelijk scoren en 13 matig. Alle aangevraagde windturbinetypes scoren op het onderdeel cumulatief geluid dus beter dan de vergelijkingswindturbine.

Maatwerkvoorschriften

In de Provinciale Milieuverordening (PMV) Noord-Holland, tranche 9 is aangegeven dat in gebieden waar sprake is van bijzondere lokale omstandigheden, maatwerk als bedoeld in artikel 3.14a, derde lid van het Activiteitenbesluit, kan worden toegepast. Een onderzoeksplicht geldt in gebieden waar in de nacht een lager L95 geluidsniveau heerst dan 40 dB(A). In het gebied van windpark Westfrisia (tussen de Zwaagdijk en Oudijk) heerst naar alle waarschijnlijkheid in de nachtperiode een L95 lager dan 40 dB(A). De woningen binnen de invloedssfeer van het windpark bevinden zich echter ook in de invloedssfeer van de Westfrisiaweg. Op basis van de

verkeerskaart 2009-2010 van de provincie Noord-Holland bedraagt de nachtelijke geluidbelasting (Lnight) van deze woningen 35-40 dB(A), dit zal na de verbreding van de Westfrisiaweg niet minder worden. Alleen al vanwege dit gegeven is voor de woningen aan de Zwaagdijk en Oudijk geen sprake van bijzondere lokale omstandigheden. Een dergelijke geluidsbelasting wordt immers op veel plaatsen in Noord-Holland aangetroffen. Een meetonderzoek naar “bijzondere lokale omstandigheden” kan in deze omgeving derhalve achterwege worden gelaten.

Conclusie geluid

Uit het geluidsonderzoek blijkt dat, om te voldoen aan de normen uit het Activiteitenbesluit, de L93 moet worden teruggeregeld. Daarnaast blijken de L93 en N90 zonder geluidreducerende maatregelen meer geluid te produceren dan de vergelijkingswindturbine MM82. Daarom zijn er voor de L93 en N90 geluidvoorzieningen voorgeschreven. Na toepassing hiervan wordt voor geen enkele woning de norm van L_{den} = 47 en L_{night} = 41 overschreden en zijn alle aangevraagde windturbines stiller dan de vergelijkingswindturbine. Ook als het gaat om cumulatie van geluid met andere bronnen scoren de aangevraagde windturbines beter. De verschillen tussen de windturbinetypes zijn echter gering en er kan sprake zijn van enige vorm van geluidshinder. Daarom scoren alle windturbinetypes licht negatief (-) op het onderdeel geluid. Op het gebied van geluid kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk.

4.5 Slagschaduw

Schaduweffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De maximale flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Een groter verschil tussen licht en donker (meer contrast) wordt bijvoorbeeld als hinderlijker ervaren. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling[16] is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden[17]. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

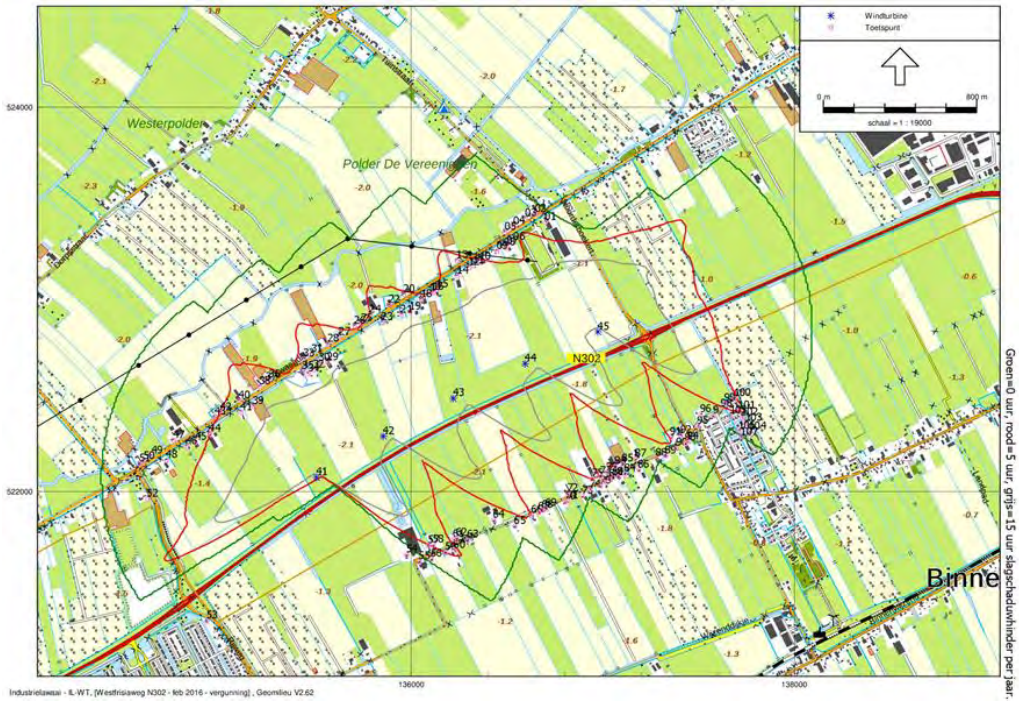
- Bij de beoordeling worden alleen woningen betrokken;
- De eventuele schaduw van turbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt verwaarloosd;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan 6 uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het volgens het Activiteitenbesluit omdat volgens deze op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw minder dan 20 minuten mag bedragen. Opgeteld kan de norm uit het Activiteitenbesluit dus een langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur per jaar.
- Bij de beoordeling van slagschaduw is, waar significant, rekening gehouden met grote obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatiespecifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen.

Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw wordt het aantal woningen van derden binnen de 5-uurcontour (rode lijn) gehanteerd. Deze 5-uurcontour wordt gebruikt in plaats van de normatieve 6-uurcontour om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan 6 uur slagschaduw verkrijgen. Ook wordt ter informatie een beeld gegeven van het aantal woningen binnen de 0 (groen) en 15-uurcontour (grijs).

[16] Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).
[17] Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

De worst case windturbine voor schaduw is de L93, omdat deze de hoogste ashoogte en rotordiameter heeft en daarmee de meeste slagschaduw kan veroorzaken.

Figuur 4.11 Slagschaduwcontouren L93, zonder terugregeling



Uit de berekeningen blijkt dat zonder stilstandvoorziening er voor zowel de aangevraagde windturbinetypes als de vergelijkingswindturbine op een aantal woningen een slagschaduwduur optreedt van meer dan 6 uur per jaar (details met resultaten per windturbinetype per woning zijn te vinden in bijlage 2).

Door middel van een stilstandvoorziening wordt de hoeveelheid slagschaduw beperkt. Alle windturbines van windpark Westfrisia worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om minimaal aan de wettelijke normen te voldoen. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarbinnen de rotor wordt gestopt omdat er dan slagschaduw valt op woningen waar de turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonneschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien.

Het is mogelijk de turbine altijd te stoppen op tijden dat er slagschaduw op een woning optreedt, waardoor de slagschaduwbijdrage van de betreffende turbine op de woning naar 0 uur gaat, of bij te houden hoeveel uren slagschaduw op een woning heeft plaatsgevonden en de windturbine pas stil te zetten wanneer de wettelijke norm zal worden overschreden. De exacte invulling van de hoeveelheid schaduwstilstand gebeurt in overleg met omwonenden maar zal minimaal aan de wettelijke eisen voldoen. Eventuele afspraken die met omwonenden worden

gemaakt, zullen worden vastgelegd in het participatieplan. De verwachting is dat dit plan eind mei 2016 gereed zal zijn.

Wanneer de woningen binnen de rode contour naar 0 uur schaduw per jaar worden gemitigeerd en we vervolgens de totale schaduwduur van de overige woningen bij elkaar optellen zien we de volgende verdeling per windturbinetype:

Tabel 4.7 Gecumuleerde slagschaduwuren in uren per jaar voor alle woningen buiten de rode contour

E-92	L93	MM92	N90	MM82
235	241	234	238	246

Voor een goed vergelijk zijn in bovenstaande getallen de toekomstige woningen van de nieuwbouw locatie Zwaagdijk-Oost zijn in de analyse betrokken. Deze toekomstige woonwijk ligt aan de rand van de 0 uur schaduw contour en krijgt gecumuleerd (dus alle woningen in de woonwijk bij elkaar opgeteld) 5 a 6 uur schaduw per jaar. In het slagschaduw rapport (bijlage 2) wordt deze toekomstige woonwijk niet meegenomen in de analyse, omdat de wet- en regelgeving alleen voor bestaande bouw geldt. In een variantenvergelijking, zoals in deze vormvrije m.e.r.-beoordeling, is het wel op zijn plaats om toekomstige woningen mee te nemen in de analyse.

De vergelijkingswindturbine heeft de meeste woningen buiten de rode contour liggen en heeft derhalve het grootste aantal gecumuleerde slagschaduwuren per jaar.

Conclusie slagschaduw

Op het gebied van slagschaduw kunnen, na het toepassen van mitigatie, als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk.

Tabel 4.7 laat zien dat de aangevraagde windturbinetypes na mitigatie minder schaduwhinder veroorzaken dan de vergelijkingswindturbine. De verschillen zijn echter gering en er blijft sprake van beperkte schaduwhinder. Daarom scoren alle windturbinetypes op dit onderdeel licht negatief (-).

4.6 Waterhuishouding en bodemkwaliteit

Waterhuishouding

In oktober 2015 heeft Geofoxx een waterhuishoudkundig plan[18] opgesteld (zie bijlage 3) in verband met de voorgenomen ontwikkeling van Windpark Westfrisia. Het waterhuishoudkundig plan geeft invulling aan de bepalingen uit de “Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009” in relatie tot de voorgenomen ruimtelijke ingreep. Het plan dient als basis voor het doorlopen van de planologische procedure en de watertoets die hierin een onderdeel vormt, alsmede de in een latere fase aan te vragen watervergunning en omgevingsvergunning. Met het plan toetst de waterbeheerder of de waterbelangen in voldoende mate zijn behartigd binnen de beoogde ruimtelijke ingreep.

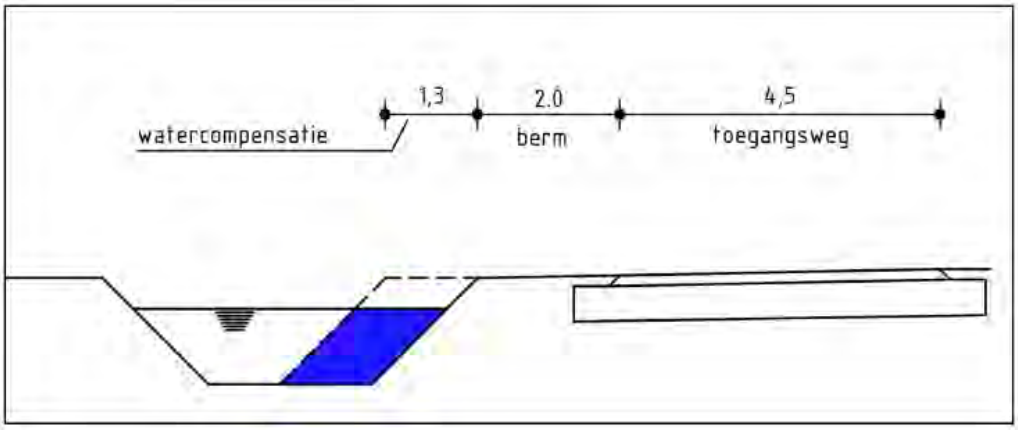
Als gevolg van de voorgenomen ruimtelijke ingreep neemt het verhard oppervlak toe. De hoeveelheid verhard oppervlak is onafhankelijk van het gekozen windturbinetype. De conclusies uit dit hoofdstuk gelden dus voor alle aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine. Naast een toename van verhard oppervlak worden bestaande oppervlaktewaterstructuren gedeeltelijk gedempt door de aanleg van dammen met duikerverbinding. Deze toename aan verhard oppervlak en afname aan oppervlaktewater is relevant voor de verdere waterhuishoudkundige uitwerking en het bepalen van de wateropgave (compensatie-eis).

Door het hoogheemraadschap is een maatwerkberekening gemaakt voor de benodigde compensatie. De conclusie van deze berekening is dat 13% van de toename van verhard oppervlak moet worden gecompenseerd. Door de bouw van Windpark Westfrisia neemt het verhard oppervlak toe met 21.488 m^2. Daarnaast wordt circa 200 m^2 oppervlaktewater gedempt als gevolg van de aanleg van dammen ter plaatse van de toegangswegen.

Uitgaande van een benodigde compensatie van 13% is voor de toename aan verhard oppervlak (21.488 m^2) een minimale uitbreiding van het watersysteem in het peilgebied vereist van afgerond 2.800 m^2. Daarnaast dient het 100% van het verlies een oppervlaktewater als gevolg van de aanleg van dammen met duikerverbindingen gecompenseerd te worden. Met het verwachte (maximale) oppervlak van 200 m^2 aan dammen, komt de totaal benodigde compensatie uit op afgerond 3.000 m^2.

[18] Waterhuishoudkundig plan Windpark Westfrisia Zwaagdijk - 20151086_a2RAP

Figuur 4.12 Principedoorsnede verbreding waterloop (maatvoering in meters)



In bijlage 3 is een inrichtingstekening opgenomen met de beoogde verbreding van de primaire en secundaire waterlopen in het gebied. In totaal is een verbreding van 0,9 m voorzien over een lengte van 1.168 m, een verbreding van 1,3 m over een lengte van 548 m en een verbreding van 3,2 m over een lengte van 405 m. De totale compensatie die hiermee wordt gerealiseerd bedraagt dan afgerond 3.059 m^2 en is hiermee ruimschoots voldoende. De positionering van de watercompensatie (welke sloten en hoe breed) is in concept voorgelegd aan het hoogheemraadschap en per e-mail akkoord bevonden.

Bemaling

In februari 2016 heeft Geofoxx een bemalingsadvies[19] opgesteld (zie bijlage 3) in verband met de voorgenomen ontwikkeling van Windpark Westfrisia. Op basis van de gegevens van de grondwaterstand, ontgravingsdiepte en ontwateringsdiepte is een analyse gemaakt van de bemalingsnoodzaak tijdens de geplande werkzaamheden. In het bemalingsadvies wordt geconcludeerd dat voor Windpark Westfrisia volstaan kan worden met een melding (6 weken voor aanvang bouw) bij het Hoogheemraadschap Noorderkwartier. De adviezen uit het rapport omtrent mogelijke risico's bij bronbemaling zullen tijdens en voor de uitvoer ter harte worden genomen.

Bodemkwaliteit

De bodemkwaliteit in het plangebied is beschreven in de Regionale Bodemkwaliteitskaart 2010 voor West-Friesland, gelegen in de bodemkwaliteitszones 'buitengebied'. Op deze bodemkwaliteitskaart wordt de actuele kwaliteit van de bodem in de regio vastgelegd. In de bodemkwaliteitskaart zijn op basis van historie, gebruik en bodemkwaliteit in totaal acht bodemkwaliteitszones (deelgebieden) onderscheiden voor de bovengrond (0,0 – 0,5 m –mv) en vier voor de ondergrond (0,5 – 2,0 m –mv).

Het plangebied ligt in het deelgebied 'buitengebied', waarvoor geldt dat de gemiddelde bodemkwaliteit voldoet aan de achtergrondwaarden. Grond die vrijkomt in het plangebied (en die verder niet verdacht is voor bodemverontreiniging) kan zonder onderzoek binnen de andere deelgebieden worden toegepast, conform de generieke grondstromenmatrix uit de Regionale Bodemkwaliteitskaart 2010. De bodemkwaliteitskaart is niet geldig voor locaties waar potentieel bodembedreigende activiteiten zijn uitgevoerd en voor andere locaties die zijn uitgezonderd van

[19] Bemalingsadvies Windpark Westfrisia - 20160267_a1RAP

de bodemkwaliteitskaart (bijvoorbeeld wegen en boerenerven). In het plangebied liggen op basis van historisch gebruik als landbouwgebied geen verdachte locaties.

Niet gesprongen explosieven

Op sommige plaatsen in Nederland bevinden zich nog Niet Gesprongen Explosieven (NGE) uit de Tweede Wereldoorlog in de bodem. Deze leveren een gevaar op, vooral als ze verplaatst of aangeraakt worden, bijvoorbeeld bij graaf- of baggerwerkzaamheden. De verantwoordelijkheid voor het onderzoek naar en de ruiming van explosieven vanuit Arbo-regelgeving ligt in eerste instantie bij de initiatiefnemer van de graafactiviteiten. Het behoort tot de voorbereidingswerkzaamheden van de werkzaamheden. Het is echter niet noodzakelijk om in dit stadium al onderzoek naar NGE te doen. Windpark Westfrisia zal voordat de werkzaamheden beginnen laten onderzoeken of er sprake is van een mogelijk verhoogd risico op NGE in dit gebied en als daar aanleiding toe is, daarna explosievenonderzoek laten uitvoeren conform het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE).

Conclusie waterhuishouding en bodemkwaliteit

Met de hierboven vermelde compensatiehandeling is de ruimtelijke ingreep ‘hydrologisch neutraal’ en wordt voldaan aan de verplichtingen vanuit de keur. Op bemalingsgebied en het gebied van niet gesprongen explosieven zullen voordat de werkzaamheden starten de benodigde onderzoeken en meldingen bij bevoegd gezag worden gedaan.

Op het gebied van waterhuishouding en bodemkwaliteit kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk. De vier aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine scoren op dit gebied allemaal gelijk: neutraal.

4.7 Energieopbrengst en vermeden CO_2 uitstoot

De energieopbrengst van een windpark is afhankelijk van vele factoren zoals het windturbinetype, het windaanbod en de onderlinge afstand van de windturbines. Wanneer de onderlinge afstand te klein wordt, wordt de energieopbrengst lager, omdat de windturbines meer wind van elkaar afvangen. Het opgesteld vermogen voor de onderzochte windturbinetypes varieert van 2 tot 2.6 MW per turbine. Onderstaande tabel geeft de verwachtte energieopbrengst van Windpark Westfrisia per windturbinetype weer. Deze waarden zijn bepaald op basis van een *WindPro* opbrengstberekening. Voor het aanvragen van de SDE+-subsidie zal een opbrengstrapport in groter detail worden geschreven.

Tabel 4.8 Verwachtte energieopbrengst per windturbinetype

Windturbinetype	Ashoogte (m)	Vermogen (MW)	Opbrengst (GWh/jaar)
Enercon E92	85,0	2,35	33,3
Nordex N90	79,5	2,50	32,5
Lagerwey L93	85,0	2,60	33,9
Senvion MM92	79,5	2,05	31,3
Senvion MM82	85,0	2,05	27,4

De 5 windturbines wekken elektriciteit op voor circa 9.000 huishoudens (uitgaande van een gemiddeld verbruik van 3.500 kWh/jaar). Elk kilowattuur dat wordt geproduceerd door Windpark Westfrisia zorgt ervoor dat deze niet hoeft te worden geproduceerd met behulp van fossiele bronnen van energie. Dit leidt tot een positief klimaateffect in de vorm van vermeden emissies van luchtverontreinigende stoffen en klimaatstoffen zoals CO_2. Wanneer wordt gerekend met een gemiddelde vermeden CO_2 uitstoot per opgewekte kWh windenergie in Nederland (0,55 gram/kWh; bron Agentschap NL[20]) dan draagt de ontwikkeling bij aan een vermeden CO_2 uitstoot van circa 0,2 megaton CO_2 per jaar.

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een windturbine kost ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer 3 tot 6 maanden is terugverdiend[21].

Conclusie energieopbrengst

Voor wat betreft energieopbrengst scoort het initiatief positief. Alle windturbinetypes leveren een positieve bijdrage aan zowel energieopbrengst als vermeden emissies. windturbinetypes met een groter vermogen, hogere ashoogte en grotere rotor kennen een grotere energieopbrengst en hoger vermeden CO_2 uitstoot.

Er is wel een duidelijk verschil in opbrengst tussen de aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine. De aangevraagde windturbines produceren 14 tot 24% meer duurzame energie dan de vergelijkingswindturbine. Daarom scoren de aangevraagde windturbinetypes op dit onderdeel positief en de vergelijkingswindturbine positief/neutraal (+/0).

[20] Zie voor exacte data: http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/beleid/cijfers

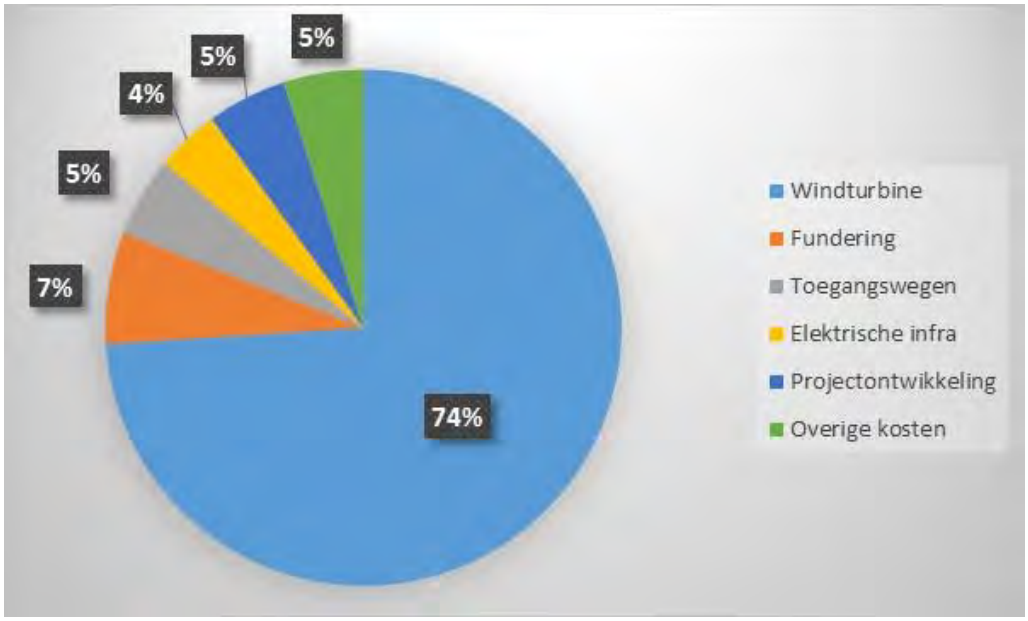
[21] http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq

Bij deze berekening is al rekening gehouden met de (extra) stilstand die de verschillende windturbinetypes nodig hebben ten aanzien van geluid en schaduw.

4.8 Financiële haalbaarheid

De bouw en exploitatie van een windpark vraagt om een grote investering aan het begin van het project. Deze investering moet gedurende de looptijd van het project worden terugverdiend. Een windpark verdient haar investering terug door de verkoop van groene stroom. Voor de stroom ontvangt het windpark een basisprijs (net zoals bij grijze stroom) en daar bovenop ontvangt het windpark subsidie per opgewekte kWh.

Figuur 4.13 Verdeling investeringskosten windpark Westfrisia



De totale investeringen voor windpark Westfrisia worden op dit moment op 13,5 tot 16,5 miljoen euro geschat, dit is onder meer afhankelijk van het type windturbine dat uiteindelijk wordt gekozen. Verreweg het grootste gedeelte (ongeveer 74%, of 11 miljoen euro) van de investeringskosten voor windpark Westfrisia zit in de aanschaf, installatie en oplevering van de windturbines. Andere kostenposten zijn de kosten voor de bouw en aanleg van de fundering (ongeveer 1 miljoen euro), de toegangswegen (ongeveer 750 duizend euro) en de elektrische infrastructuur (ongeveer 750 duizend euro). Figuur 4.13 laat op basis van de gebruikte kengetallen de verdeling van de investeringskosten zien voor windpark Westfrisia.

Kader 4.4 Onzekerheid in de business case

De uitkomsten van de business case van windpark Westfrisia zijn op dit moment van het project nog lastig exact te maken. Het rendement op de investering is in sterke mate afhankelijk van de windsnelheid op ashoogte (hoe hoger, hoe meer wind), het windturbinetype (een groter vermogen en/of grotere rotor levert doorgaans meer stroom), de hoogte van het subsidiebedrag (moet nog worden vastgesteld) en de rentevoet die gehanteerd wordt door de bank voor het vreemd vermogen. Ook de huidige lage elektriciteitsprijzen hebben in negatieve zin hun weerslag op de business case.

Dat betekent dat de resultaten die in deze paragraaf worden gepresenteerd de huidige ‘best estimate’ zijn. Wijzigingen in de subsidieregeling, elektriciteitsprijzen of rentetarieven kunnen een grote invloed hebben op het uiteindelijke rendement.

Om het rendement (of financiële haalbaarheid) van een windpark te bepalen hebben we inzicht nodig in de verschillende kasstromen die een rol spelen. De kasstromen van een windproject bestaan uit de volgende zaken:

- Ontwikkelkosten (onderzoeken, vergunningaanvraag, etc.)
- Investeringskosten voor de bouw van het project (aanschaf windturbines, parkbekabeling, etc.)
- Onderhoudskosten na de bouw van het project (gepland en ongepland onderhoud)
- Inkomsten uit verkoop groene stroom (prijs per kWh plus subsidie)
- Verwijderingskosten aan het einde van het project

Voor een sluitende business case moeten de inkomsten uit de verkoop van groene stroom opwegen tegen de totale projectkosten gedurende de hele levensduur van het project. Eerder in dit hoofdstuk zagen we al dat de investeringskosten voor windpark Westfrisia op ongeveer 15 miljoen euro liggen. Daar staan gedurende 20 jaar inkomsten uit stroomverkoop tegenover. In de eerste 15 jaar van het project bestaan de inkomsten uit de prijs die voor grijze stroom geldt met daarbij opgeteld de SDE+ subsidie per opgewekte kWh. Als we uitgaan van een gemiddelde energieopbrengst van 32,5 GWh per jaar, een gesubsidieerde stroomprijs van 76 euro per MWh, is er in de eerste 15 jaar een inkomstenstroom van ongeveer 2,5 miljoen euro per jaar. De laatste 5 jaar van een windproject blijft alleen de grijze stroomprijs over, omdat de subsidieduur dan is verlopen. De inkomstenstroom van de laatste 5 jaar van windpark Westfrisia bedraagt dan ongeveer 1 miljoen euro per jaar. Tegelijkertijd zijn er nog jaarlijkse kosten voor onderhoud aan de windturbines. Wanneer we hierin de algemene schatting gebruiken die ECN hanteert[22] van 1 eurocent per kWh, komen we op een gemiddelde jaarlijkse kostenpost van 325.000 euro voor onderhoud.

Het rendement van een windpark wordt vaak uitgedrukt met de interne opbrengstvoet (IRR). Bij het bepalen van de IRR van een project worden alle kasstromen van het project netto-contant gemaakt. Des te verder uitgaven of inkomsten in de toekomst liggen, des te minder deze meewegen in de bepaling van het rendement. De eerste berekeningen door de initiatiefnemers met kengetallen voor alle kasstromen laten zien dat het voor Windpark Westfrisia mogelijk is om een interne opbrengstvoet (IRR) van 8% of hoger te halen. Bij een IRR van 8% of hoger is voor de meeste windprojectontwikkelaars de investering gerechtvaardigd. In andere woorden: het project is financieel voldoende aantrekkelijk.

Het is op dit moment onwenselijk dat er gedetailleerde business case informatie openbaar wordt gemaakt. Dit kan de onderhandelingspositie van de initiatiefnemers ten opzichte van leveranciers schaden. De initiatiefnemers zijn wel bereid om het bevoegd gezag in een besloten zitting verdere inzage te geven in de business case van het project.

[22] Conceptadvies basisbedragen SDE+ 2016 voor marktconsultatie, april 2015

Door de initiatiefnemers uitgevoerde financiële analyse laat zien dat de aangevraagde windturbinetypes voldoende rendement kunnen halen. De vergelijkingswindturbine laat een ongunstig rendement zien. Dit is in Tabel 4.9 vertaald naar de volgende scores.

Tabel 4.9 Overzicht financiële haalbaarheid windpark Westfrisia per windturbinetype (op basis van de huidige informatie)

Winturbinetype	Rendement
Enercon E92	0
Nordex N90	+
Lagerwey L93	0
Senvion MM92	+
Senvion MM82	-

In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat het huidige financieringsklimaat voor windprojecten gunstig is. De lage rentestand heeft twee positieve effecten. Enerzijds is het aantrekken van vreemd vermogen relatief goedkoop, omdat er weinig rente over hoeft te worden betaald. Anderzijds zijn veel particulieren op zoek naar investeringsmogelijkheden, omdat spaargeld onvoldoende rendement oplevert. Daarom zien we dat uit te geven burgerobligaties, aandelen, of andere vormen van financiële participatie, over het algemeen gretig aftrek vinden. Zo werd bijvoorbeeld bij windpark Nijmegen-Betuwe de inschrijving voor windaandelen ruimschoots overschreven.

Via de Westfriese windmolen coöperatie (WWC) zal het mogelijk zijn te participeren in windpark Westfrisia. Iedereen die wil participeren in Windpark Westfrisia kan lid worden van de WWC en geld aan de WWC lenen. Deze leningen worden door de WWC aan Windpark Westfrisia geleend. De WWC krijgt rente op de leningen en krijgt als aandeelhouder na enige jaren dividend. Daardoor kan de WWC aan de leden een goede rente uitbetalen. De ledenvergadering van de WWC is september 2015 akkoord gegaan met 5% rente op de ledenleningen voor omwonenden van windpark Westfrisia, en 4% voor overige leden.

4.8.1 Conclusie financiële haalbaarheid

Tabel 4.9 laat zien dat van de vier aangevraagde windturbinetypes de MM92 en de N90 op dit moment het beste rendement (+) laten zien. De E92 en L93 scoren iets lager (0). De vergelijkingswindturbine scoort negatief (-), omdat deze de minste stroom oplevert en daarmee onvoldoende rendement oplevert. Het opwekken van meer stroom (gedurende 20 jaar) weegt in een business case berekening in dit geval dus op tegen de hogere investeringskosten die windturbines met een grotere rotor met zich meedragen.

4.9 Externe veiligheid

Naast directe hinder van geluid en slagschaduw, moet rekening worden gehouden met effecten op de externe veiligheid van de omgeving. De externe veiligheidseffecten zijn nauw verbonden met effecten op bestaande infrastructuur en worden in deze haalbaarheidsscan dan ook gezamenlijk onderzocht.

4.9.1 Afstand tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Windturbines die op land geplaatst worden vallen onder het Besluit Omgevingsrecht categorie B inrichtingen waarop het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het zgn. 'Activiteitenbesluit milieubeheer' kortweg het Activiteitenbesluit) van toepassing is. Dit activiteitenbesluit geeft normen voor de bescherming van beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten in de omgeving. Voor het bepalen van de effecten van windturbines op externe veiligheid is het "Handboek Risicozonering windturbines" (2013) aangehouden. Voor de definitie van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten wordt aangesloten bij de beschrijving uit het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI)[23]. Voor kwetsbare objecten (zoals bijvoorbeeld woningen) geldt voor het plaatsgebonden risico (PR) een contour van 10^{-6}. Deze afstand wordt berekend op basis van de maximale werpafstand bij een nominaal toerental of op basis van ashoogte + halve rotordiameter wanneer deze groter is.

In de tabel hieronder is per windturbinetype de 10^{-6} contour weergegeven op basis van berekeningen aan de hand van het Handboek Risicozonering 2014 (v3.1). Voor het bepalen van de 10^{-5} contour is de halve rotordiameter aangehouden. Kwetsbare objecten mogen niet binnen de 10^{-6} contour zijn gelegen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de minder strenge norm van de 10^{-5} contour die maximaal is gelegen op 46,5 meter. De tabel laat zien dat de L93 de worst case windturbine betreft als het gaat om de $PR10^{-6}$ contour.

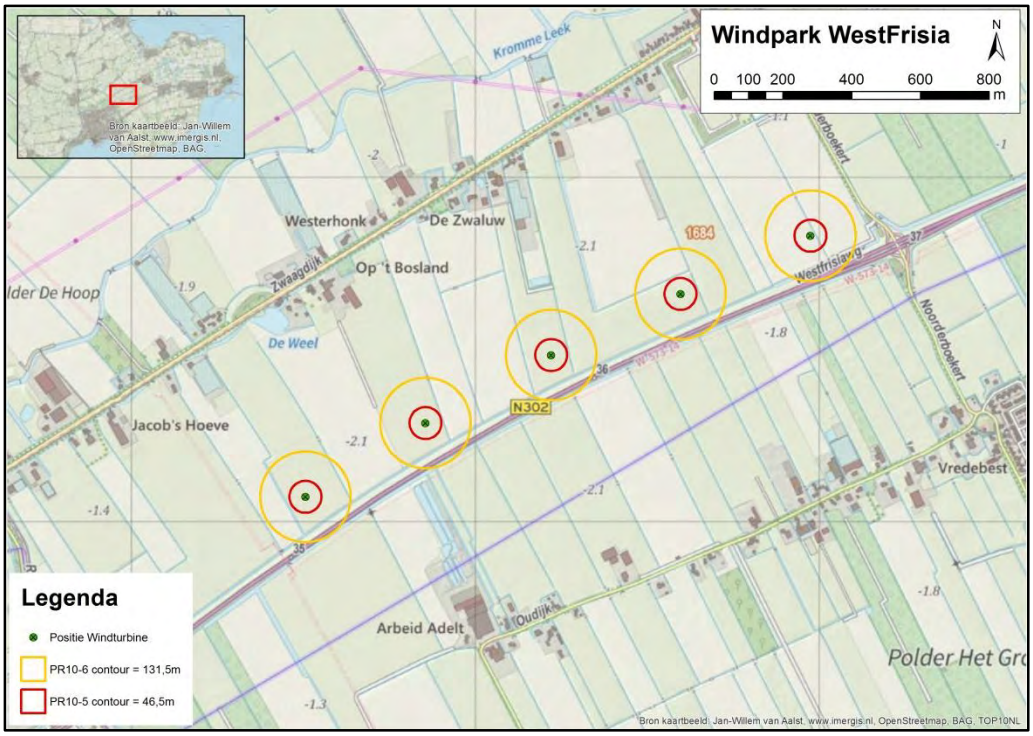
Tabel 4.10 Risicoafstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten

Windturbine	10^{-6} afstand (m)		10^{-5} afstand (m)
	Tiphoogte	Werpafstand	
Enercon E92	131,0	127,3	46,0
Nordex N90	124,5	122,0	45,0
Lagerwey L93	131,5	125,0	46,5
Senvion MM92	125,8	116,0	46,3
Senvion MM82	126,0	120,0	41,0

* Oranje waarden zijn maatgevend

[23] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) artikel 1 – Begripsbepalingen. Te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/geldigheidsdatum_01-02-2016#1.

Figuur 4.14 10^{-6} en 10^{-5} contouren (maximale afstanden)



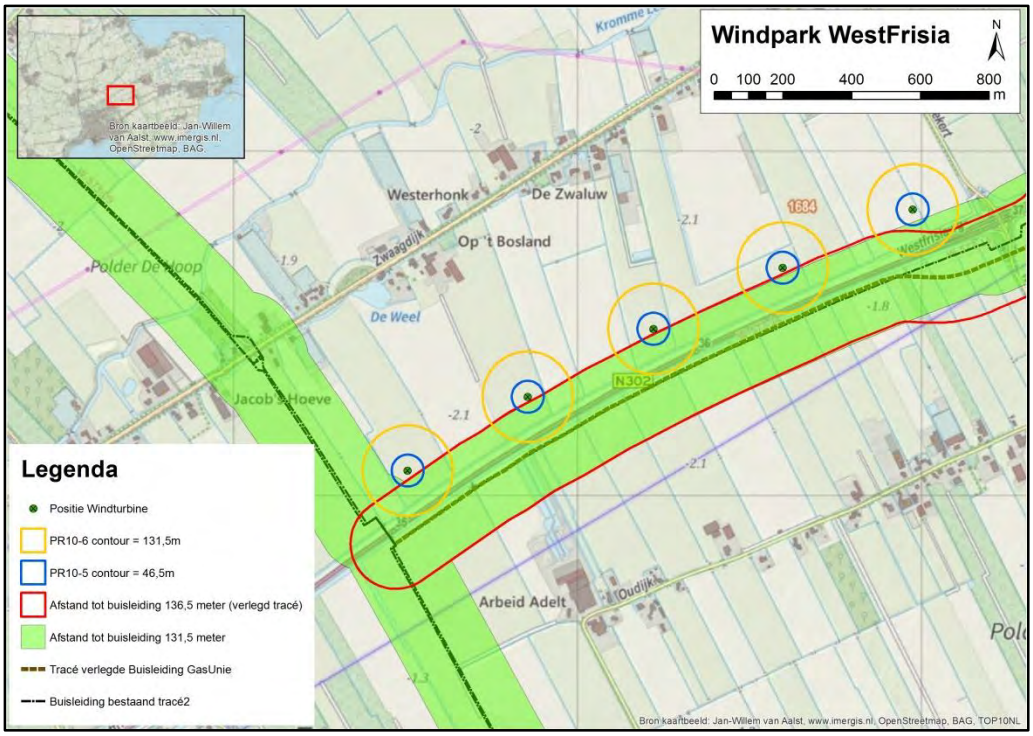
Uit bovenstaande figuur blijken er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig te zijn binnen de maximale PR-contouren van de windturbines.

4.9.2 Afstand tot risicobronnen

Op grond van het Handboek Risicozonering Windturbines wordt aanbevolen afstand te houden tot andere risicobronnen, zoals bijvoorbeeld gasleidingen. In Figuur 4.15 is een kaart met onder andere de aanwezige buisleidingen in het gebied opgenomen met daarop de aanbevolen toetsafstand uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). De buisleiding aan de zuidzijde van de Westfrisiaweg zal, in verband met aanpassingen aan de weg, in de toekomst verlegd worden. De windturbines zullen voor beide situaties moeten voldoen aan de veiligheidseisen. Voor buisleidingen hanteert Gasunie (eigenaar van de meeste leidingen in Nederland) een eigen afstandscriterium van ashoogte plus 1/3 rotordiameter. Deze afstand wordt ook wel de High Impact Zone genoemd. Zoals de figuren aangeven ligt aan de zuid- en westkant van het plangebied een buisleiding. De betreffende buisleidingen onderdeel van het tracé W-573:

- Aardgastransport W-573 van Gasunie Transport Services – 324mm;
- Aardgastransport W-573 van Gasunie Transport Services – 219mm.

Figuur 4.15 Contouren t.o.v. buisleidingen



De locaties van de windturbines liggen voor alle turbinetypes op voldoende afstand (144,9 m) tot de (verlegde) buisleiding van de Gasunie volgens zowel het handboek risicozonering alsook van de afstandseis van de Gasunie. Deze conclusie wordt onderstreept door Gasunie. In correspondentie tussen Gasunie en Pondera Consult (d.d. 13 mei 2015) geeft Gasunie het volgende aan:

Gasunie heeft geen bezwaar tegen het plaatsen van windturbines als de volgende uitgangspunten worden gehanteerd voor ondergrondse leidingen:

- *De leiding buiten de grootste afstand van 'bladworpafstand bij nominaal toerental' en 'ashoogte +1/3 wieklengte (High Impact Zone)' ligt kunnen de windturbines geplaatst worden.*

Indien 'bladworpafstand bij nominaal toerental´ groter is dan de High Impact Zone, dan moet berekend worden of er door de plaatsing van de windturbines een PR 10^{-6}/jaar contour ontstaat (de leiding heeft zonder windturbines geen PR 10^{-6}/jaar contour).
Als er een PR 10-6/jaar contour ontstaat dan is de plaatsing van de windturbines voor Gasunie niet aanvaardbaar aangezien de plaatsing in strijd is met de bedoeling van de wet (Bevb) dat het plaatsgebonden risico van de bestaande gasinfrastructuur niet zou moeten toenemen. Het plaatsen van windturbines is voor Gasunie alleen acceptabel als het plaatsgebonden risico ter hoogte van de leiding kleiner is dan of gelijk aan 10^{-6}/jaar.

Tabel 4.11 Overzicht toetsafstanden Gasunie

Winturbinetype	Max PR10-6	Maximale werpafstand bij nominaal toerental	High Impact Zone	Minimale afstand tot buisleiding	Voldoet? Ja/Nee
Enercon E92	131,0	127,3	103,7	144,9	Ja
Nordex N90	124,5	122,0	94,5	144,9	Ja
Lagerwey L93	131,5	125,0	109,2	144,9	Ja
Senvion MM92	125,8	116,0	95,0	144,9	Ja
Senvion MM82	126,0	120,0	98,7	144,9	Ja

Aan beide voorwaarden van Gasunie wordt door Windpark Westfrisia voor alle onderzochte windturbinetypes voldaan.

4.9.3 Afstand tot wegen en spoorwegen

Wegen

Voor rijkswegen in Nederland geldt op basis van artikel 3 van de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in, of over Rijkswaterstaatwerken” (2002) dat voor windturbines een minimale afstand van een halve rotordiameter tot de rand van de verharding van de rijksweg moet worden aangehouden. Voor lokale en regionale wegen geldt deze afstandseis niet, hoewel het bewaren van een dergelijke afstand wel wordt aangeraden. Uitgaande van een turbine met een rotordiameter van tot 93 meter, geldt dus een afstand tot 46,5 meter (halve rotordiameter) tot de rand van de verharding. De windturbinelocaties liggen minimaal 110 meter afstand tot de rand van de provinciale weg N302 en voldoen dus zeer ruim aan deze norm.

Vervoer gevaarlijke stoffen

Op de N302 (traject Hoorn – Kootwijk) blijkt volgens de provinciale risicokaart[24] sprake te zijn van transporten van gevaarlijke stoffen (bijvoorbeeld benzine, diesel). Deze weg is niet opgegeven op het Basisnet Weg als route voor gevaarlijke transporten. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het Basisnet heeft betrekking op de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen (enkele uitzonderingen daargelaten). De N302 is geen onderdeel van de Rijksinfrastructuur en is zodoende niet opgenomen in het Basisnet Weg. De provinciale risicokaart geeft aan dat ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen geen $PR10^{-6}$ noch $PR10^{-5}$ contour aanwezig is langs deze weg (beide contouren 0 meter). Dit betekent dat het vervoer van gevaarlijke stoffen in omvang beperkt is.

Om een beoordeling van de effecten van de aanwezigheid van windturbines langs deze weg te kunnen maken, wordt gekeken naar de trefkans van een gevaarlijk transport in relatie tot de intrinsieke faalkans, rekening houdend met de verblijftijd van het transport. De kans dat het betrokken tracé wordt geraakt is $9,4 \times 10^{-5}$. De kans dat één tankwagen met bijvoorbeeld 500 passages per jaar zich op dat moment op het tracé bevindt is $1,2 \times 10^{-7}$. De trefkans per jaar van een vrachtwagen met 500 passages per jaar is dan $5,6 \times 10^{-9}$. De intrinsieke faalkans op volledig ontploffen van een tankwagen die stilstaat, is $5,0 \times 10^{-7}$ per jaar. Dit is de kans dat de tank ‘uit zichzelf’ ontploft. De additionele risicotoevoeging van het rijden langs een windturbine

[24] Provinciale Risicokaart Noord-Holland, N302 Hoorn-Zwaagdijk-Oost

bedraagt daarmee 1,10% per jaar. Deze risicotoevoeging is verwaarloosbaar te noemen omdat deze kleiner is dan 10% (richtlijn Handboek Risicozonering Windturbines). Ook als de effecten van de vijf windturbines worden opgeteld dan is het risico (5,5%) lager dan 10% en zijn de additionele effecten van het windpark verwaarloosbaar.

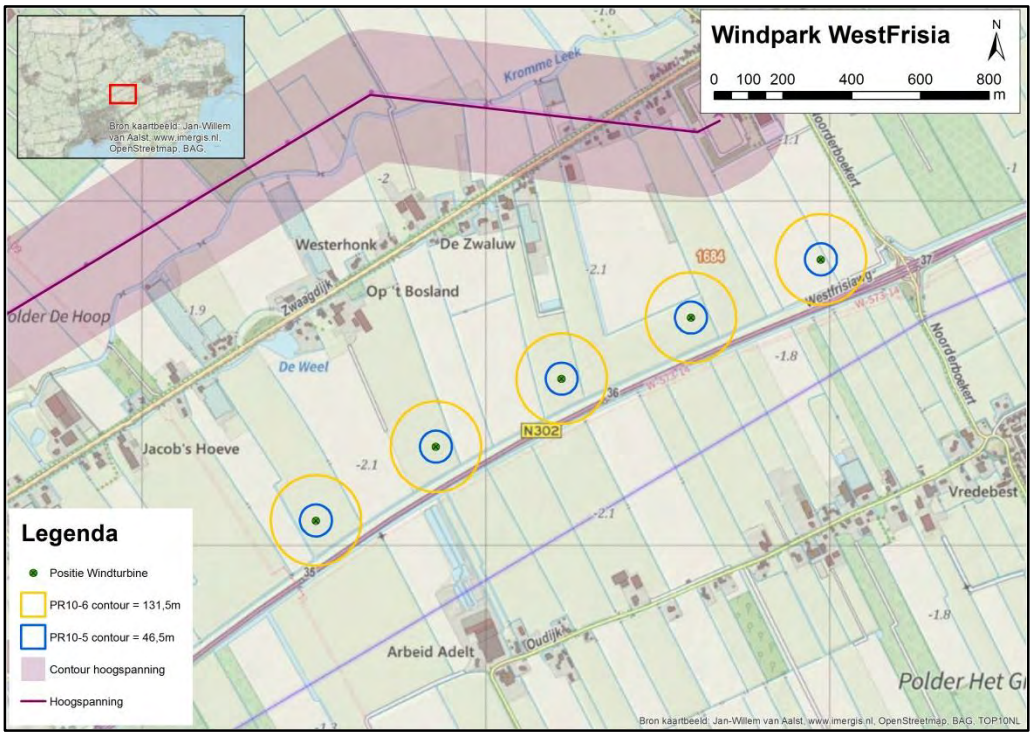
Spoorwegen
Nagenoeg alle spoorwegen in Nederland vallen onder de verantwoordelijkheid van ProRail. Ten aanzien van de minimaal vereiste afstand van de windturbine tot het spoor is een minimale afstand van 7,85 meter + halve rotordiameter vastgesteld. In het plangebied lopen geen spoorwegen die een belemmering voor windenergie op deze locatie zouden kunnen vormen.

4.9.4 Hoogspanningsverbindingen

TenneT is de netbeheerder van de hoogspanningsverbindingen van nationaal belang. Bij de plaatsing van windturbines nabij hoogspanningslijnen wordt een afstand gehanteerd van de maximale werpafstand bij nominaal toerental, zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines.

Figuur 4.16 laat de benodigde afstand tot de hoogspanningslijn zien. Deze ligt geheel buiten (op meer dan 300m van) het plangebied en vormt daarmee geen belemmering.

Figuur 4.16 Afstanden tot hoogspanning



De locaties van de windturbines liggen op voldoende afstand tot hoogspanningslijnen. Effecten zijn niet te verwachten.

4.9.5 Radar en beschermde straalpaden

Binnen radarzones en laagvliegroutes gelden beperkingen ten aanzien van windturbines. Locaties binnen 75 kilometer van een radarpost moeten eerst ter goedkeuring aan het ministerie van Defensie worden voorgelegd, nadat deze zijn getoetst door TNO (zie Kader 4.5). Laagvlieggebieden en helikopteroefengebieden kennen harde bouwhoogtebeperkingen. Hierbij is het tevens van belang dat de rotorbladen van een windturbine de route niet 'doorsnijden'. Er moet dus een afstand van minimaal een halve rotordiameter in acht worden genomen tot de rand van de laagvlieggebieden. Voor het zoekgebied zijn deze aspecten onderzocht.

Kader 4.5 Regeling radarverstoring

De Regeling algemene regels ruimtelijke ordening is in augustus 2012 gewijzigd. In deze wijziging is de nieuwe regeling met betrekking tot radarverstoring vastgesteld en van kracht geworden. Deze regeling heeft als doel te voorkomen dat radarbeelden voor de beveiliging van het nationale luchtruim en de veilige afhandeling van het militair- en burgerluchtverkeer door hoge bouwwerken worden verstoord. Dit houdt in dat indien een bouwwerk binnen een voor een radarstation aangewezen gebied de maximale bouwhoogte overschrijdt, een beoordeling moet worden gemaakt van de gevolgen van het voorgenomen bouwwerk voor het betrokken radarstation.

Voorheen werd een plan uitsluitend getoetst aan de mate van schaduwwerking van een bouwwerk tussen een enkele radar en het doelobject, binnen een afstand van 15 nautische mijl van het radarstation. Thans worden ook de effecten van reflecties van bouwwerken zoals windturbines op de radar in ogenschouw genomen. De werking van de radars wordt in onderlinge samenhang gezien, zodat de verstoring van een radar mogelijk door een andere radar kan worden gecompenseerd.

De vernieuwing van de toetsingsmethode betreft zowel de radarverstoringsgebieden als de wijze van het berekenen van en de norm voor radarverstoring. Zeven radarverstoringsgebieden zijn door Defensie bepaald. Daarbinnen geldt voor windturbines gelegen tot 15 kilometer van de radar een maximale bouwhoogte die per kilometer oploopt met 4.375 meter, gemeten vanaf de antennehoogte (deze hoogte verschilt per radarstation). Dit betekent dat er door Defensie getoetst moet worden als de turbine hoger is dan de antennehoogte + (4.375 meter maal de afstand tot de turbine in kilometer).

Figuur: verticale doorsnede van het schematisch radarverstoringsgebied

De plaatsing van een windturbine dient door Defensie getoetst te worden als deze gebouwd wordt binnen een straal van 15 tot 75 kilometer van de radar en hoger is dan 65,625 meter + de antennehoogte. Het onderzoek voor deze toetsing wordt gedaan door TNO, dat gebruikt maakt van het model 'PERSEUS'.

Radar

Voor de locatie van het voornemen geldt dat deze binnen de verstoringsafstand van 75 kilometer is gelegen en derhalve door TNO moet worden getoetst. Windpark Westfrisia ligt binnen de 75 km cirkels rond de MASS radar in Leeuwarden en Soesterberg en binnen de 75 km cirkel rond de MPR gevechtsleidingsradars te Wier en Nieuw Milligen.

In bijlage 6 is het onderzoek van TNO te vinden. TNO geeft aan dat na de bouw van Windpark Westfrisia de onderzochte radars op voldoende niveau blijven werken. Naast advies van TNO is er ook bij Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) en de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) navraag gedaan over mogelijke gevolgen van Windpark Westfrisia op overige luchtvaart onderwerpen. Beide instanties geven aan dat er geen effecten te verwachten zijn. Ook de verklaringen van ILT en LVNL zijn in bijlage 6 te vinden.

Straalpaden

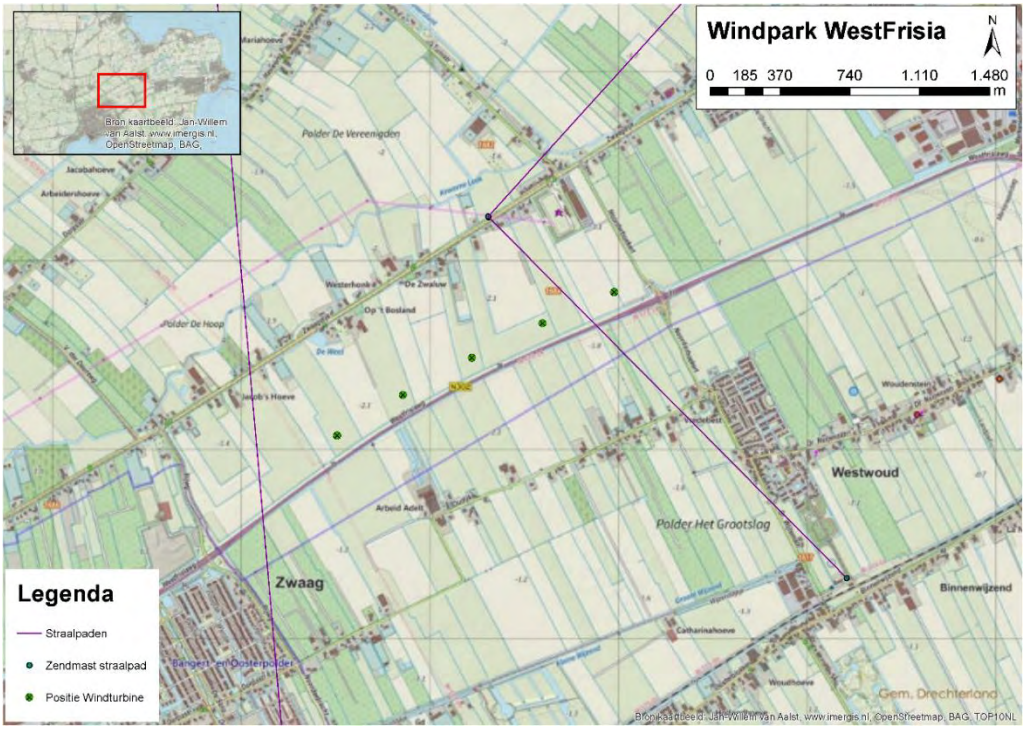
Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waarmee data, audio en visuele informatie verstuurd kan worden. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten ‘in zicht’ van elkaar staan, wat wil zeggen dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De plaatsing van een windturbine in of nabij een straalpad kan effect hebben en resulteren in een verstoring van het signaal.

De afstand tussen de mast van de turbine en de hartlijn van een beschermd straalpad dient groter te zijn dan de wieklengte van de windturbine. Door deze afstand aan te houden blijft de tip van het windturbineblad buiten de hartlijn van de straalverbinding. Binnen een straal van 1 kilometer om een zend- /ontvangstinstallatie, moet deze afstand van de tip van het windturbineblad tot aan de hartlijn van het straalpad minimaal 35 meter te zijn. De afstand van de hartlijn van de windturbinetoren tot de hartlijn van de zend- of ontvangstmast is daar dus de wieklengte plus 35 meter. Pas wanneer twee turbines binnen deze afstandsnormen geplaatst worden, dient goedkeuring te worden verkregen van Agentschap telecom. Zij beoordelen dan of plaatsing alsnog is toegestaan.

Er is reeds bij KPN navraag gedaan of zij interferentie verwachten met hun straalpaden. KPN geeft aan geen problemen te verwachten omdat de straalverbindingen die zij opereren niet door het plangebied lopen.

Via agentschap telecom zijn de straalpaden in de figuur hieronder binnengekomen. De windturbines van Windpark Westfrisia staan op voldoende afstand van het straalpad, dat door het plangebied loopt, om deze niet te hinderen.

Figuur 4.17 Straalpaden in de nabijheid van Windpark Westfrisia



Conclusie externe veiligheid

Op het gebied van veiligheid wordt voor alle windturbines voldaan aan toetsafstanden en normeringen. Als gevolg van de voorgenomen activiteiten kunnen dan ook geen belangrijke negatieve (milieu)gevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk.

De aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op de externe veiligheid van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied.

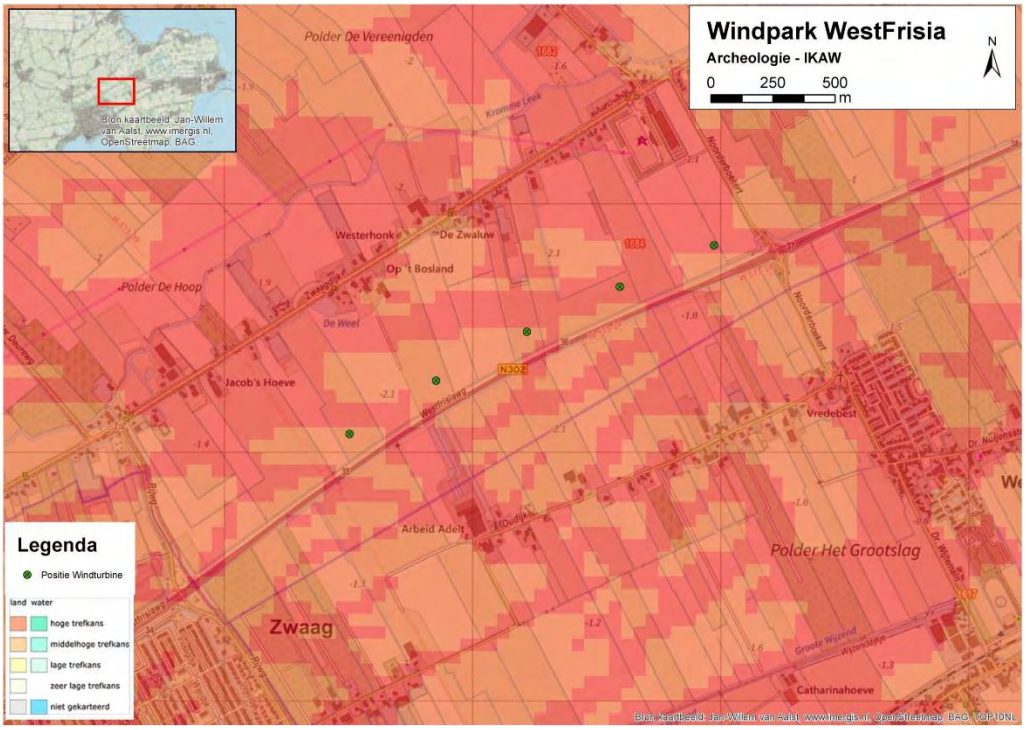
4.10 Cultuurhistorie

Onder cultuurhistorie worden aanwezige archeologische waarden verstaan, maar ook overige cultuurhistorische waarden zoals historisch landschap, beschermende stads- en dorpsgezichten en monumenten.

Archeologie

Wanneer gekeken wordt naar de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) ligt het overgrote deel van het plangebied in een zone met een middelhoge trefkans (zie Figuur 4.18). Op een terrein met een dergelijke waarde is de trefkans op archeologische vondsten gemiddeld. Ook ligt een deel van het plangebied in een zone met een hoge trefkans. Mede vanwege deze ligging in de IKAW is nader onderzoek uitgevoerd.

Figuur 4.18 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden



Op 10 en 15 september 2015 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) uitgevoerd op het terrein waar men voornemens is het Windpark Westfrisia te realiseren. Het gehele onderzoek is terug te vinden in bijlage 4 van dit rapport. Het archeologisch onderzoek betrof een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) met bureaustudie. Bureauonderzoek heeft tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Het Inventariserend Veldonderzoek heeft vervolgens tot doel om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen door middel van veldwaarnemingen. Hiermee kan de vraagstelling beantwoord worden of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of deze vervolgonderzoek en/of planaanpassing vereisen.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied een hoge verwachting voor resten uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd langs de Zwaagdijk. Tevens geldt een hoge verwachting voor resten uit de (vroege)bronstijd die veelal voorkomen in samenhang met een net onder de bouwvoor gelegen vegetatie-horizont. Een dergelijke verwachting geldt eveneens voor resten uit het neolithicum op een iets dieper gelegen niveau. Om het archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn binnen het plangebied 66 verkennende gutsboringen gezet in een netwerk met telkens vijftig meter afstand tussen de boringen en veertig meter afstand tussen de boorraaien.

Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de bodem binnen het plangebied overwegend uit getijdenafzettingen bestaat. Deze zullen ten minste deels zijn afgezet door een kreek die van west naar oost door het plangebied heeft gelopen. In de nabijheid van deze kreek bestaan de getijdenafzettingen overwegend uit zand en zand met kleilaagjes. Op enige afstand van de kreek bestaan de getijdenafzettingen daarentegen overwegend uit een door zandlaagjes onderbroken kleipakket. De getijdenafzettingen worden op veruit de meeste delen van het plangebied onderbroken door ten minste één veenlaag. Het betreft een in dikte en diepteligging variërende veenlaag die waarschijnlijk gedurende het laatneolithicum in rietkommen is gevormd. De top hiervan is zonder uitzondering geërodeerd. Hierboven is op het oostelijke deel van het plangebied een tweede veenlaag aangetroffen. Deze gaat op het centrale deel van het plangebied, op en rond de locatie van de middelste van de vijf geplande windmolens, over in een vegetatie-horizont die houtskoolspikkels bevat. Het gaat hier waarschijnlijk om een akker- of bewoningsniveau uit de (vroege)bronstijd. Op de overige delen van het plangebied zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen en zijn evenmin vegetatie-horizonten aanwezig die zouden kunnen samenhangen met bewoning in de prehistorie. Ook langs de Zwaagdijk zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die zouden kunnen wijzen op bewoningsresten uit de late middeleeuwen of de nieuwe tijd.

Op het overgrote deel van het plangebied geven de resultaten van het onderzoek derhalve geen aanleiding om archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn hier tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening moet worden gehouden.

Bovenstaand advies geldt echter niet voor het deel van het plangebied op en rond de locatie van de middelste van de vijf te plaatsen windmolens. Om ook dit gebied met zekerheid vrij te kunnen geven is door ArcheoPro een proefsleuven onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is tevens geheel in bijlage 4 te vinden. De conclusie van het onderzoek luidt als volgt:

Op de locatie Windpark Westfrisia te Zwaagdijk is een inventariserend veldonderzoek middels een proefsleuf uitgevoerd. Door middel van de proefsleuf is 200 m^2 onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. Dit bedraagt 10% van het in totaal 2.000 m^2 grote terrein van de kraanopstelplaats en locatie van de derde windturbine. Tijdens het onderzoek is vastgesteld dat de bodemopbouw bestaat uit een moerige bouwvoor, op een dun pakket getij-afzettingen, op een vegetatiehorizont. Hieronder ligt een dikker pakket getij-afzettingen. In het vlak kwam een venig pakket aan het oppervlak. Wanneer de onderste getij-afzettingen zijn afgezet is onduidelijk. Het bovenste pakket is vermoedelijk afgezet gedurende de bronstijd. Het dagzomende venige pakket is waarschijnlijk gevormd tijdens het neolithicum. De bouwvoor bevat resten van het veen dat mogelijk vanaf het einde van de bronstijd is gevormd, vermengd

met toplagen van het bovenste pakket getijafzettingen. In het vlak zijn enkel (sub)recente sporen waargenomen, veroorzaakt door de aanleg van drainering en een recentelijk gedempte sloot. Overige sporen van menselijke activiteiten of sporen van menselijke bewoning zijn niet aangetroffen. Ook tijdens het vooronderzoek is gebleken dat deze niet aanwezig zijn in het overige deel van het plangebied Windpark Westfrisia. Op basis van de resultaten van zowel het vooronderzoek als voorliggend proefsleufonderzoek, hoeft in het plangebied geen archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden.

Alle onderzoeken zijn ter beoordeling gedeeld met de regioarcheoloog. Zij onderschrijft de conclusies uit de onderzoeken. Haar beoordeling is in bijlage 4 toegevoegd.

Overige cultuurhistorische waarden

In de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland[25] is de provinciale visie op de gewenste ruimtelijke kwaliteit vastgelegd voor nieuwe ruimtelijke plannen. Nieuwe ruimtelijke plannen dienen rekening te houden met de ontwikkelingsgeschiedenis, de bebouwingskarakteristiek en de inpassing in de wijdere omgeving. De leidraad Landschap en Cultuurhistorie is hiervoor het meetpunt. Voor zo ver cultuurhistorische waarden betrekking hebben op het landschap is dat in de paragraaf landschap meegenomen. De overige cultuurhistorische waarden worden hieronder besproken.

Historische structuurlijnen zijn medebepalend voor de identiteit en beleving van het Noord-Hollandse landschap. De provincie Noord-Holland onderscheidt de volgende historische structuurlijnen van bovenlokaal belang:

- grote militaire structuren;
- industrieel erfgoed Noordzeekanaal;
- historische dijken;
- historische waterwegen;
- historische spoorlijnen.

Daarnaast heeft ieder landschapstype en ieder landschap karakteristieke kavelstructuren. Die worden bepaald door talrijke lijnvormige elementen, zoals sloten, vaarten, dijken, wegen en beplantingslijnen. Deze vormen met elkaar de ruggengraat van het landschap. De provincie onderscheidt de volgende cultuurhistorische objecten van bovenlokaal belang:

- stolpboerderijen;
- molens en molenbiotopen;
- landgoederen;
- kerk-, water- en vuurtorens;
- provinciale monumenten.

De digitale ‘Ínformatiekaart Landschap en Cultuurhistorie’[26] van de provincie Noord-Holland laat geen overige cultuurhistorische waarden van bovenlokaal belang zien, zoals hierboven benoemd, ter plaatse van de windturbineposities. De dichtst bij zijnde waarden, voornamelijk

[25] “Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, ontwikkelen met ruimtelijke kwaliteit”, Provincie Noord-Holland, 21 juni 2010
[26] https://maps.noord-holland.nl/GeoWebHTML5/Index.html?configBase=https://maps.noord-holland.nl/Geocortex/Essentials/GeoWeb50/REST/sites/Informatiekaart_Landschap_en_Cultuurhistorie/viewers/ILC/virtualdirectory/Resources/Config/Default

stolpboerderijen, zijn terug te vinden in de bebouwingslinten van de Oudijk en de Zwaagdijk. De Zwaagdijk wordt in de paragraaf landschap benoemd als onderdeel van een dijkring van de polder, hier is geen cultuurhistorische waarde aan toegekend.

De kern Zwaagdijk staat daarnaast op de kaartlaag 'Dorps-DNA' van de informatiekaart als structuurdrager 'wegdorp' aangegeven (zie ook Kader 4.6). De situering van het windpark is parallel aan het wegdorp en doet daarmee geen afbreuk aan de structuurdrager, eerder accentueert het de structuurdrager.

Kader 4.6 Toelichting kaartlaag 'Dorps DNA'

Dorps-DNA
Dorpen zijn steeds meer op elkaar gaan lijken. Dat komt omdat bij uitbreidingen karakteristieke, streekeigen dorpsstructuren, 'het dorps-DNA', zelden als drager wordt gebruikt. Gevolg hiervan is nieuwe woningbouw die nauwelijks aansluit op de eigenheid van het dorp en zich afkeert van het landschap. Dit heeft geleid tot 'harde' dorpsranden die vanuit het omliggende landschap een vervreemdend beeld opleveren. Zo dreigen de ruimtelijke variatie en identiteit van de regio's en de verschillende karakteristieke landschappen verloren te gaan en ontstaat een toenemende eenvormigheid van de leefomgeving.

Om de specifieke eigenheid en identiteit van dorpen te waarborgen hanteert de provincie Noord-Holland als algemeen beleidsuitgangspunt dat de ontwikkeling buiten Bestaand Bebouwd Gebied rondom dorpen rekening houdt met de karakteristieken van de historisch gegroeide dorpsstructuur, bewoningsvorm en landschappelijke context. De provincie Noord-Holland zal bij het beoordelen van ruimtelijke plannen mee laten wegen: 1. of de bestaande ruimtelijke kernkwaliteiten van het dorp adequaat in beeld zijn gebracht 2. of nieuwe ontwikkelingen hier rekenschap van geven.

Windpark Westfrisia bevindt zich buiten bestaand bebouwd gebieden is daarmee niet direct van invloed op het dorps-DNA van de nabijgelegen dorpen. Wel accentueert het windpark de aanwezigheid van de lijnstructuur van het nabijgelegen weg-dorp en de aanwezige weg-infrastructuur.

Conclusie cultuurhistorie

Op het gebied van cultuurhistorie kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. Het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure is om deze reden niet noodzakelijk.

De aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op cultuurhistorische aspecten van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied.

5 CONCLUSIE EN VERVOLGSTAPPEN

5.1 Conclusie m.e.r-beoordeling

Windpark Westfrisia B.V. is voornemens een windpark, bestaande uit 5 windturbines ten noordwesten van de woonkern Westwoud en de provinciale weg N302 te realiseren. Het windpark zal bestaan uit windturbines met een ashoogte van ongeveer 85 meter en een rotordiameter van maximaal 93 meter. Het voornemen is reeds in 2010 bij het bevoegd gezag kenbaar gemaakt.

Gedurende het ontwerpproces van dit windpark is voor meerdere windturbinetypes onderzoek uitgevoerd en is overleg gevoerd met bevoegd gezag en andere stakeholders. Dit ontwerpproces heeft geleid tot een opstelling, waarvan alle milieugevolgen zijn onderzocht.

Uit deze vormvrije m.e.r.-beoordeling blijkt dat met de bouw van Windpark Westfrisia invulling wordt gegeven aan het beleid van Rijksoverheid en de provinciale overheid. Het project past binnen het gevoerde beleid van de Rijksoverheid en de provincie Noord-Holland en levert een bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het Rijk en de provincie.

In hoofdstuk 4 is per thema uitgewerkt of er grote nadelige gevolgen van Windpark Westfrisia te verwachten zijn. Met de plaatsing van een nieuwe windpark zullen er voor bepaalde thema's altijd effecten zijn (geluid, schaduw en landschap). Uit deze beoordeling blijkt dat wanneer er al milieueffecten zijn, die beperkt zijn en/of goed te mitigeren. Een voorbeeld is slagschaduwhinder. Door windpark Westfrisia zal slagschaduwhinder optreden, maar met een stilstandvoorziening zijn effecten tot de geldende norm uit het Activiteitenbesluit te reduceren en wordt geen belangrijk nadelig effect meer verwacht. Dit alles leidt tot de conclusie dat het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure niet nodig is.

5.2 Conclusie toepassing afwijkingsbevoegdheid

In de startnotitie van Windpark Westfrisia geeft de provincie Noord-Holland aan dat uit onderzoek zal moeten blijken dat de milieu effecten van de windturbines met een grotere ashoogte beter zijn dan die van turbines met een ashoogte van 85 meter. Hoewel de aangevraagde windturbines geen hogere ashoogte hebben, hebben ze wel een grotere rotordiameter. Derhalve zijn de aangevraagde windturbinetypes op alle milieuthema's vergeleken met een windturbinetype uit de oorspronkelijke aanvraag. In onderstaande tabel worden de bevindingen uit hoofdstuk 4 samengevat, per thema, weergegeven.

Tabel 5.1 Samenvatting milieugevolgen aangevraagde windturbines en vergelijkingswindturbine

Thema	Score aangevraagde windturbines	Score vergelijkings-windturbine	Toelichting
Natuur	0	0	De aangevraagde windturbinetypes en de vergelijkingswindturbine hebben niet meer of minder effect op de ecologische aspecten van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar (neutraal) op dit gebied.
Landschap	0/-	0/-	Er zijn negatieve effecten gevonden op de onderdelen openheid, het horizonbeslag en de visuele rust. Daarnaast is een positief effect op de criteria regelmatig beeld, herkenbaarheid van de opstelling en aansluiting bij landschappelijke structuur. De verschillen tussen de Lagerwey L93 (worst case type) en de vergelijkings-windturbine zijn dermate gering dat beide types een gelijke score halen op het onderdeel landschap (neutraal/licht negatief).
Geluid	-	-	Voor de L93 en N90 zijn geluidvoorzieningen opgenomen. Na toepassing hiervan wordt voor geen enkele woning de norm van Lden = 47 overschreden en zijn alle aangevraagde windturbines stiller dan de vergelijkings-windturbine. De verschillen tussen de windturbinetypes zijn echter gering en er kan sprake zijn van enige vorm van geluidshinder.
Schaduw	-	-	De aangevraagde windturbinetypes veroorzaken na mitigatie net iets minder schaduwhinder dan de vergelijkingswindturbine. De verschillen zijn echter gering en er blijft sprake van beperkte schaduwhinder.
Waterhuishouding	0	0	Op het gebied van waterhuishouding en bodemkwaliteit kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. De vier aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine scoren op dit gebied allemaal gelijk.
Energieopbrengst	+	+/0	Er is een duidelijk verschil in opbrengst tussen de aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine. De aangevraagde windturbines produceren 14 tot 24% meer duurzame energie dan de vergelijkings-windturbine.
CO2-reductie	+	+/0	Windturbines die meer duurzame energie opwekken hebben een grotere CO2-redcutie tot

			gevolg dan windturbines die minder duurzame energie opwekken.
Externe veiligheid	0	0	Op het gebied van veiligheid wordt voor alle windturbines voldaan aan toetsafstanden en normeringen. Als gevolg van de voorgenomen activiteiten kunnen dan ook geen belangrijke negatieve (milieu)gevolgen optreden. De aangevraagde windturbinetypes hebben niet meer of minder effect op de externe veiligheid van de omgeving van Windpark Westfrisia en scoren dus vergelijkbaar.
Cultuurhistorie	0	0	Op het gebied van cultuurhistorie kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden. De vier aangevraagde windturbines en de vergelijkingswindturbine scoren op dit gebied allemaal gelijk.

Bovenstaande tabel laat zien dat, zonder extra negatieve gevolgen voor het milieu (denk aan geluid, slagschaduw of horizonvervuiling), een hogere energieopbrengst te realiseren is. Bij een hogere energieopbrengst hoort ook een groter positief klimaateffect in de vorm van vermeden emissies van luchtverontreinigende stoffen en klimaatstoffen zoals CO_2 en een rendabeler business case. Daarmee wordt geconcludeerd dat de aangevraagde windturbines beter scoren dan de vergelijkingswindturbine. De provincie Noord-Holland kan daarmee dus de afwijkingsbevoegdheid van toepassing verklaren voor de aangevraagde windturbinetypes.

5.3 Vervolgstappen

Dit document wordt ingediend bij de provincie Noord-Holland. Op basis van de startnotitie is een vormvrije m.e.r.-beoordeling in eerste instantie voldoende. Op basis van deze vormvrije m.e.r.-beoordeling beoordeelt de provincie Noord-Holland of een volledige m.e.r.-procedure voor het voorgenomen project alsnog nodig is.

Vervolgens worden in de komende tijd de volgende procedures gestart;

- planologische inpassing door middel van een provinciaal inpassingsplan;
- aanvraag ontheffing Flora- en faunawet ten behoeve van zowel de aanleg- als gebruiksfase;
- vergunning Wabo, onderdeel bouw en milieu, plus bijbehorende melding in het kader van het Activiteitenbesluit.
- water- en inritvergunning.

Vervolgens zal Windpark Westfrisia een aanbesteding starten voor de realisatie van de windturbines en overige infrastructuur. Hieruit zal dan volgen welke windturbine zal worden gerealiseerd. Na het verkrijgen van de bouwvergunning, wordt gestart met de realisatie van de werkzaamheden. Verwacht wordt dat de windturbines in 2017 of 2018 gerealiseerd zullen zijn.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 ECOLOGISCHE BEOORDELING

Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Ecologische beoordeling realisatie windpark Westfrisia te Zwaagdijk

A&W-rapport 2188

in opdracht van

PONDERA consult

Ecologische beoordeling realisatie windpark Westfrisia te Zwaagdijk

A&W-rapport 2188

O. Stoker
L. Bruinzeel
E. Klop
E. van der Heijden

Foto Voorplaat
Impressie van het plangebied, A&W juni 2015

O. Stoker, L. Bruinzeel, E. Klop, E. van der Heijden 2016
Ecologische beoordeling realisatie windpark Westfrisia te Zwaagdijk. A&W-rapport 2188
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever
Pondera Consult
Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon 074 2489942

Uitvoerder
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer	**Projectleider**	**Status**
2535wfr	E. van der Heijden	Definitief

Autorisatie	**Paraaf**	**Datum**
Goedgekeurd	**R. Strijkstra**	29 februari 2016

Kwaliteitscontrole
R. Strijkstra

Inhoud

1 Inleiding 1
2 Situatieschets en plannen 5
2.1 Situatieschets 5
2.2 Plannen 5
3 Relevante natuurwaarden 6
3.1 Beschermde gebieden 6
3.2 Beschermde soorten 11
3.3 Relevante natuurwaarden 18
4 Effecten van windturbines algemeen 19
4.1 Aanvaringsrisico 19
4.2 Verstoring algemeen 20
5 Effectbepaling en beoordeling 22
5.1 Beschermde gebieden 22
5.2 Beschermde soorten 24
5.3 Samenvattende tabel 32
6 Conclusies 33
6.1 Conclusies ten aanzien van gebiedsbescherming 33
6.2 Conclusies ten aanzien van soortbescherming 33
7 Literatuur 34

Bijlage 1 Relevante natuurwetgeving 36
Bijlage 2 Verwachte mortaliteit vogels door windpark 43

1 Inleiding

Aanleiding
Pondera Consult voert het (milieu)onderzoek uit voor het provinciale inpassingsplan en de vergunningen die nodig zijn voor de aanleg van Windpark Westfrisia te Zwaagdijk. In dit kader is ecologisch onderzoek gewenst om te bepalen hoe de plannen zich verhouden tot de ecologische wet- en regelgeving. Pondera Consult heeft Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv opdracht gegeven dit onderzoek uit te voeren.

Doel
Het onderzoek dat aan deze rapportage ten grondslag ligt, is een ecologische beoordeling. Bij een ecologische beoordeling worden de (potentieel) aanwezige wettelijk beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens wordt bepaald of de betreffende natuurwaarden negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen ingrepen en wordt dit beoordeeld in het kader van de vigerende ecologische wet- en regelgeving. Dit betreft de Natuurbeschermingswet, regels omtrent het Natuurnetwerk Nederland (NNN)[1], de Flora- en faunawet en eventueel andere relevante ecologische wet- en regelgeving. Mocht er sprake zijn van een ontheffingsverplichting in het kader van de Flora- en faunawet, dan wordt in dit rapport de bouwstenen geleverd voor het opstellen van de ontheffingsaanvraag. Voor meer informatie over de ecologische wet- en regelgeving wordt verwezen naar bijlage 1.

Inhoud van het rapport
Het rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken.

- Situatieschets en ontwikkelingen: in dit hoofdstuk is het onderzoeksgebied afgebakend en beschreven. Tevens is een beschrijving gegeven van de herinrichting (hoofdstuk 2).
- Relevante natuurwaarden: in dit hoofdstuk zijn de beschermde natuurwaarden in en nabij het onderzoeksgebied beschreven en is bepaald welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling (hoofdstuk 3).
- Effectbepaling en beoordeling (hoofdstuk 4 en 5): hier is bepaald wat het effect is van de aanleg van de rondweg op de relevante natuurwaarden. Op basis van de effectenbepaling is vervolgens een beoordeling gegeven in het kader van de natuurwet- en regelgeving.
- Conclusies (hoofdstuk 6): dit hoofdstuk bevat een korte samenvatting van de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving.

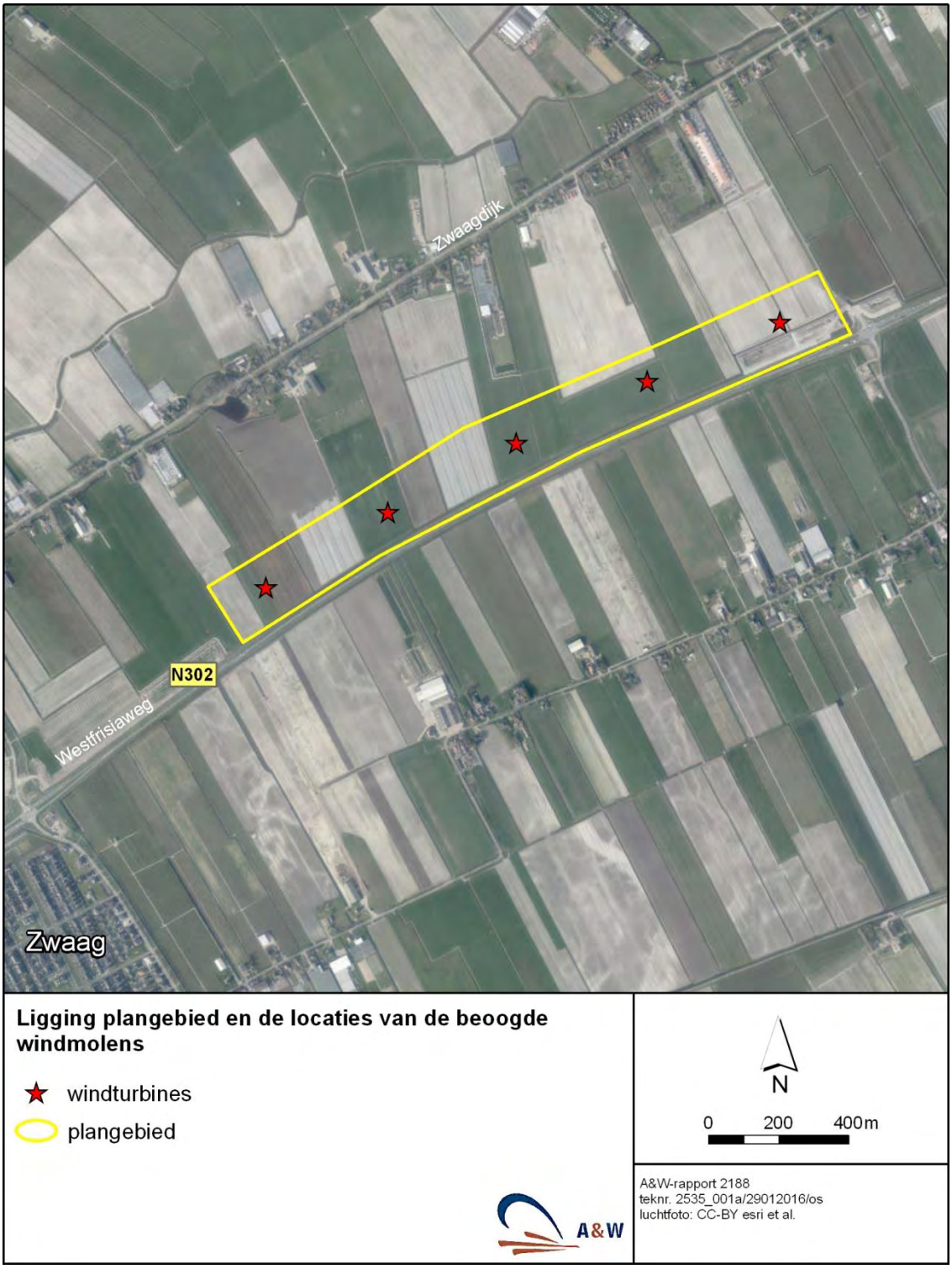
Aanpak van het onderzoek
Voor hoofdstuk 2 is uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de opdrachtgever. Voor hoofdstuk 3 over de aanwezige beschermde natuurwaarden in en nabij het plangebied zijn recente bronnen geraadpleegd (verspreidingsatlassen, overzichtswerken en websites). Verder zijn de volgende gebiedsonderzoeken uitgevoerd:

- 11 juni 2015: betrof een oriënterend veldbezoek, waarbij is gelet op de mogelijkheden voor aanwezigheid van beschermde en/of kritische soorten.
- 20 november 2015: betrof het uitvoeren van een vissenonderzoek in de te verbreden watergangen.
- 15 januari 2016: betrof een gebiedsbezoek. Hierbij is nagegaan voor welke vogel- en vleermuissoorten het plangebied in principe geschikt is.

[1] In de oorspronkelijke wetgeving heet de NNN nog Ecologische Hoofdstructuur

De hoofdstukken 4, 5 en 6 zijn vervolgens uitgewerkt aan de hand van de informatie in de hoofdstukken 2 en 3.

Altenburg & Wymenga presenteert in dit rapport de resultaten van een onafhankelijk ecologisch onderzoek. Het onderzoek spreekt zich niet uit over de wenselijkheid van het onderhavige plan of een bepaalde ontwikkeling. Landschappelijke, archeologische of cultuurhistorische waarden komen niet aan de orde. Aan deze ecologische beoordeling kunnen geen rechten worden ontleend.



Figuur 2.1. Locatie beoogde windturbines.

Figuur 2.2. Ligging van de sloten die in het kader van de waterhuishoudkundige compensatie dienen te worden verbreed.

2 Situatieschets en plannen

2.1 Situatieschets

Het plangebied voor het beoogde windpark ligt ten noordoosten van Zwaag. Het plangebied bestaat uit akker- en graslandpercelen tussen de Westfrisiaweg (N302) en Zwaagdijk ten noordoosten van Zwaag (zie figuur 2.1). Langs de percelen liggen (smalle) afwateringssloten. Het plangebied bevat geen bebouwing, bomen en bosschages.

2.2 Plannen

Het plan beoogt de bouw van vijf windturbines. Deze turbines worden opgesteld in een lijnopstelling, evenwijdig aan de Westfrisiaweg en de Zwaagdijk (zie figuur 2.1). Het gaat om turbines met een vermogen van 2,35-2,6 MW. De ashoogte varieert van 80-90 m. De rotordiameter bedraagt 92-100 m. De beoogde werkzaamheden bestaan uit het aanbrengen van fundering, de bouw van de windturbines, de aanleg van leidingen in de grond en toegangswegen.

Verder wordt in het kader van een compensatieverplichting bestaande sloten in de omgeving van de windturbines met ongeveer 2 meter verbreed (zie figuur 2.2).

Foto's 1 t/m 4 (A&W juni 2015). Impressie van het plangebied.

3 Relevante natuurwaarden

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de wettelijk beschermde natuurwaarden die aanwezig zijn in het plangebied en de omgeving daarvan. Tevens is van deze natuurwaarden bepaald of zij beïnvloed kunnen worden door de beoogde ingreep en daardoor relevant zijn voor onderhavige ecologische beoordeling.

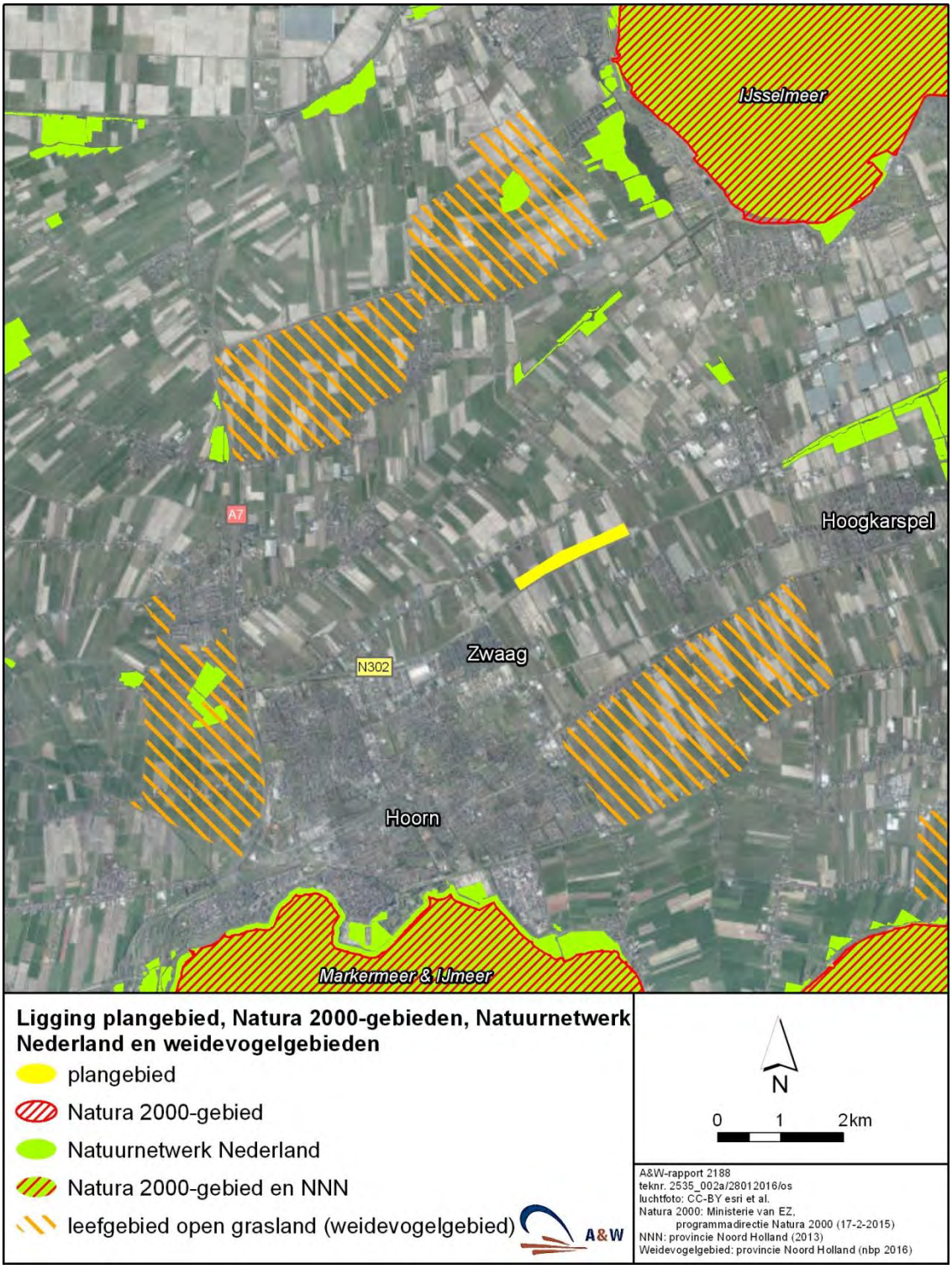
3.1 Beschermde gebieden

3.1.1 Natura 2000-gebieden

Het plangebied maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied (zie figuur 3.1). De meest nabij gelegen Natura 2000-gebieden zijn ‘Markermeer & IJmeer’ en ‘IJsselmeer’. Deze gebieden liggen op ongeveer 5 km afstand van het plangebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand van het plangebied, en liggen daarom buiten de invloedsfeer van de beoogde plannen.

De Natura 2000-gebieden ‘Markermeer & IJmeer’ en ‘IJsselmeer’ zijn aangewezen voor een aantal habitattypen (vegetatietypen) en soorten, waarvoor in het aanwijzingsbesluit instandhoudingsdoelen zijn opgesteld (zie tabel 3.1). De Natuurbeschermingswet 1998 bepaalt, dat van alle projecten en handelingen moet worden getoetst of zij negatieve effecten kunnen hebben op de Natura 2000-gebieden. Om deze reden is in hoofdstuk 5 de ‘Voortoets’ uitgevoerd.

Bij de voortoets worden de effecten op de aangewezen natuurwaarden die zich binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden bevinden in beeld gebracht, Ook dienen de effecten op de aangewezen soorten die mobiel zijn en ook buiten Natura 2000-gebieden komen worden meegenomen (externe werking). In dit geval kan het gaan om bijvoorbeeld ganzen en de Meervleermuis.



Figuur 3.1 Ligging plangebied en beschermde gebieden in de omgeving.

Tabel 3.1. Tabel met natuurwaarden waarvoor de Markermeer & IJmeer (M-IJ) en het IJsselmeer (IJ) zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Aangegeven zijn ook de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-waarden (zie aanwijzingsbesluit). Betekenis van de symbolen: n.v.t. geen instandhoudingsdoel van betreffende N2000 gebied, = behoud omvang leefgebied of kwaliteit leefgebied; + uitbreiding omvang leefgebied of verbetering kwaliteit leefgebied, s = slaapplaats, f = foerageergebied. Kwantitatief doel is bij broedvogels het aantal paren.

Aangewezen natuurwaarden		**Instandhoudingsdoel**		
Code	**Naam**	**Omvang leefgebied (M-IJ / IJ)**	**Kwaliteit leefgebied (M-IJ / IJ)**	**Kwantitatief doel (M-IJ / IJ)**
Habitattypen				
H3140	Kranswierwateren	= / nvt	= / nvt	geen / nvt
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
Habitatsoorten				
H1163	Rivierdonderpad	= / =	= / =	geen / geen
H1318	Meervleermuis	= / =	= / =	geen / geen
H1340	*Noordse woelmuis	nvt / >	nvt / =	nvt / geen
H1903	Groenknolorchis	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
Broedvogels				
A017	Aalscholver	= / =	= / =	8000 / 8000
A193	Visdief	= / =	= / =	630 / 3300
A021	Roerdomp	nvt / >	nvt / >	nvt / 7
A034	Lepelaar	nvt / =	nvt / =	nvt / 25
A081	Bruine Kiekendief	nvt / =	nvt / =	nvt / 25
A119	Porseleinhoen	nvt / >	nvt / >	nvt / 18
A137	Bontbekplevier	nvt / >	nvt / >	nvt / 13
A151	Kemphaan	nvt / >	nvt / >	nvt / 20
A292	Snor	nvt / =	nvt / =	nvt / 40
A295	Rietzanger	nvt / =	nvt / =	nvt / 990
Niet-Broedvogels				
A005	Fuut	= / =	= / =	170 / 1300
A017	Aalscholver	= / =	= / =	2600 / 8100
A034	Lepelaar	= / =	= / =	2 / 30
A037	Kleine Zwaan	nvt / =	nvt / =	nvt / 20 f; 1600 s
A039b	Toendrarietgans	nvt / =	nvt / =	nvt / geen
A040	Kleine Rietgans	nvt / =	nvt / =	nvt / 30
A041	Kolgans	nvt / =	nvt / =	nvt / 4400 f; 19000 s
A043	Grauwe Gans	= / =	= / =	510 / 580
A045	Brandgans	= / =	= / =	160 / 1500 f; 26200 max
A048	Bergeend	nvt / =	nvt / =	nvt / 210
A050	Smient	= / =	= / =	15600 / 10300
A051	Krakeend	= / =	= / =	90 / 200
A052	Wintertaling	nvt / =	nvt / =	nvt / 280
A053	Wilde Eend	nvt / =	nvt / =	nvt / 3800
A054	Pijlstaart	nvt / =	nvt / =	nvt / 60
A056	Slobeend	= / =	= / =	20 / 60
A058	Krooneend	= / nvt	= / nvt	geen / nvt
A059	Tafeleend	= / =	= / =	3200 / 310

Aangewezen natuurwaarden		Instandhoudingsdoel		
Code	Naam	Omvang leefgebied (M-IJ / IJ)	Kwaliteit leefgebied (M-IJ / IJ)	Kwantitatief doel (M-IJ / IJ)
A061	Kuifeend	= / =	= / =	18800 / 11300
A062	Toppereend	= / =	= / =	70 / 15800
A067	Brilduiker	= / =	= / =	170 / 310
A068	Nonnetje	= / =	= / =	80 / 180
A070	Grote Zaagbek	= / =	= / =	40 / 1300
A125	Meerkoet	= / =	= / =	4500 / 3600
A132	Kluut	nvt / =	nvt / =	nvt / 20
A140	Goudplevier	nvt / =	nvt / =	nvt / 9700
A151	Kemphaan	nvt / =	nvt / =	nvt / 2100 f; 17300 s
A156	Grutto	nvt / =	nvt / =	nvt / 290 f; 2200 s
A160	Wulp	nvt / =	nvt / =	nvt / 310 f; 3500 s
A177	Dwergmeeuw	= / =	= / =	geen / 50
A190	Reuzenstern	nvt / =	nvt / =	nvt / 40
A197	Zwarte Stern	= / =	= / =	geen / 49700

3.1.2 Natuurnetwerk Nederland

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). In de omgeving van het plangebied liggen verscheidene gebieden die zijn aangewezen in het kader van de NNN[2] (figuur 3.1). Dergelijke gebieden liggen op een afstand vanaf 3 km van het plangebied. Gezien de relatief grote afstand tot het plangebied, ligt de EHS buiten de invloedssfeer van de beoogde plannen.

3.1.3 Overige gebiedsbescherming

Gebieden kunnen ook via andere regelgeving zijn beschermd ten aanzien van natuurwaarden, bijvoorbeeld volgens het Streekplan Noord-Holland (ganzenfoerageergebied of weidevogelkerngebied).

Ganzenfoerageergebied
Als gevolg van landelijke regels over schadebestrijding bij overwinterende vogels op boerenland, moeten provincies gebieden aanwijzen waar alle ganzensoorten en Smienten met rust worden gelaten. De provincie Noord-Holland heeft hiertoe een aantal ganzenfoerageergebieden aangewezen.

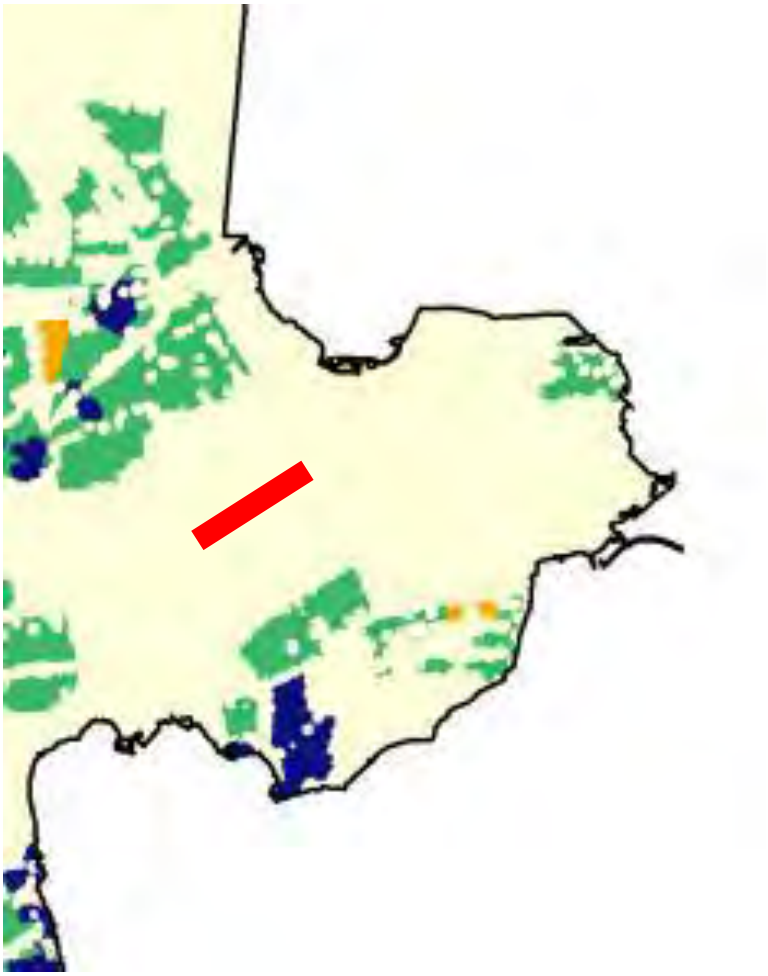
Het plangebied ligt niet in een gebied dat is aangewezen als ganzenfoerageergebied. Door de plannen gaat daarom geen oppervlakte ganzenfoerageergebied verloren. Bovendien liggen aangewezen ganzenfoerageergebieden op een zodanig grote afstand tot het plangebied, dat het plan daar geen verstoring veroorzaakt. Het plan veroorzaakt daarom geen conflict met de regelgeving omtrent ganzenfoerageergebieden.

Weidevogelgebied
De provincie Noord-Holland voert een actief weidevogelbeleid gebaseerd op de aandacht voor weidevogelkerngebieden. Deze kerngebieden gebieden voor weidevogels in Noord-Holland

[2] In de oorspronkelijke wetgeving heet de NNN nog Ecologische Hoofdstructuur

kunnen in kwaliteit ingedeeld worden in A, B en C gebieden (zie figuur 3.2; Schotman *et al.* 2014). Deze analyse is gebaseerd op vogeltellingen, aangevuld met op grond van de omstandigheden en de ligging geschatte dichtheden (Schotman *et al.* 2014, Visbeen *et al.* 2014). De telgegevens zijn vooral afkomstig van de provincie Noord-Holland. Sinds 1988 is een groot deel van Noord-Holland integraal onderzocht op de aanwezigheid van weidevogels. Een groot aantal belangrijke weidevogelgebieden zijn in de periode 1988-2010 vier maal onderzocht, de minder belangrijke gebieden zijn één tot twee maal onderzocht (Schotman *et al*. 2014). A-gebieden zijn deelgebieden die op basis van de aanwezige weidevogelpopulatie en de omgevingsfactoren het meest geschikt zijn om te ontwikkelen tot weidevogelkerngebied. B-gebieden zijn gebieden met potentie, maar herbergen minder weidevogels en/of de uitgangssituatie is er minder gunstig voor de ontwikkeling van een kerngebied. Tenslotte zijn er de C-gebieden met de laagste aantallen weidevogels en de minst gunstige uitgangsituatie voor de ontwikkeling van een kerngebied. Slechts bij hoge uitzondering gaan C-gebieden onderdeel uit maken van de kerngebieden.

Het plangebied valt niet onder één van deze categorieën (Schotman *et al.* 2014, Visbeen *et al.* 2014) en kan dus worden aangemerkt als een onbelangrijk gebied voor weidevogels.



Figuur 3.2 Verdeling van weidevogelgebieden met verschillende kwaliteit over een deelgebied van Noord-Holland. De gebieden zijn kleur gecodeerd naar kwaliteit: A (blauw), B (groen) en C (oranje) gebieden. Het plangebied (Rood) valt buiten al deze begrenzingen (Schotman et al. 2014).

3.2 Beschermde soorten

De bescherming van soorten is vastgelegd in de Flora- en faunawet. De betreffende soorten zijn ingedeeld in drie beschermingscategorieën, namelijk licht (tabel 1), middelzwaar (tabel 2) en zwaar beschermd (tabel 3). Een aantal soorten van tabel 3 is tevens opgenomen in de Habitatrichtlijn bijlage IV. Beschermde en niet-beschermde soorten kunnen zijn opgenomen in de Rode Lijst van Beschermde Soorten in Nederland.

Het beoogde windpark staat gepland in agrarisch gebied. De aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten is hier niet uit te sluiten. Hieronder is per soortgroep besproken welke wettelijk beschermde soorten binnen en in de omgeving van het plangebied (kunnen) voorkomen en welke daarvan relevant zijn voor onderhavige beoordeling.

3.2.1 Planten

Het plangebied bestaat uit akker- en graslandpercelen (zie foto's 1 t/m 3). De percelen zijn voedselrijk, soortenarm en worden intensief beheerd. De begroeiing bestaat voornamelijk uit Engels raaigras. In de watergangen groeit fonteinkruid. Er zijn tijdens het veldbezoek geen beschermde plantensoorten waargenomen en deze worden ook niet in het plangebied verwacht.

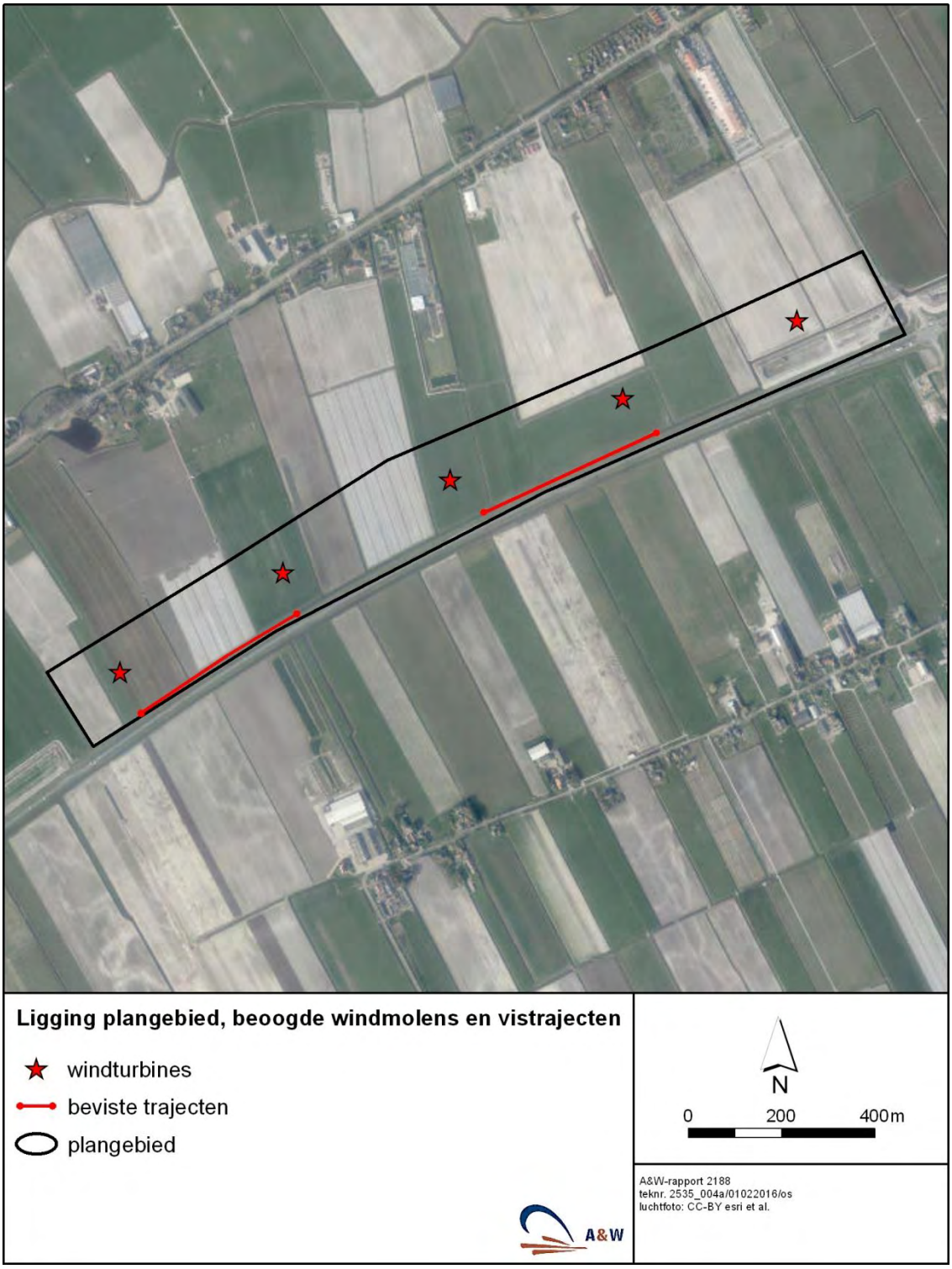
3.2.2 Ongewervelde diersoorten

De wettelijk beschermde ongewervelde diersoorten die in Nederland voorkomen, zoals bepaalde soorten dagvlinders, libellen en waterorganismen, stellen zeer specifieke eisen aan hun leefgebied, die vaak alleen te vinden zijn in natuurgebieden. Gezien het ontbreken van dergelijke ecologische randvoorwaarden in het plangebied en de geraadpleegde verspreidingsgegevens (De Bruyne 2004, Kalkman 2004, Peeters *et al*. 2004, Timmermans *et al.* 2004, Bos *et al.* 2006, EIS *et al.* 2007, Bouwman *et al*. 2008), worden in het plangebied geen wettelijk beschermde ongewervelde diersoorten verwacht.

3.2.3 Vissen

De te verbreden watergangen zijn in principe geschikt als verblijfplaats voor wettelijk beschermde vissensoorten. Daarom is hier op 20 november 2015 een vissenonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is uitgevoerd aan de hand van de meest recente versie van de soortenstandaard van de Bittervoorn, zoals opgesteld door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Tijdens de bemonstering heeft de nadruk gelegen op locaties en biotopen waar zich de hoogste trefkans voor beschermde vissensoorten voordoen. Er is gebruik gemaakt van de methode 'elektrisch vissen', en is uitgevoerd vanuit een boot en met draagbare batterij. De determinatie van gevangen vissen vond plaats in het veld. Een gedetailleerd verslag van dit vissenonderzoek is als bijlage bij dit rapport gevoegd (Stoker 2015).

In het plangebied zijn tijdens het vissenonderzoek twee wettelijk beschermde soorten aangetroffen, namelijk de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper en de zwaar beschermde Bittervoorn. Bij het uitvoeren van werkzaamheden in de sloten is voor de Kleine modderkruiper geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig.



Figuur 3.3. Ligging van de beviste transecten in het plangebied.

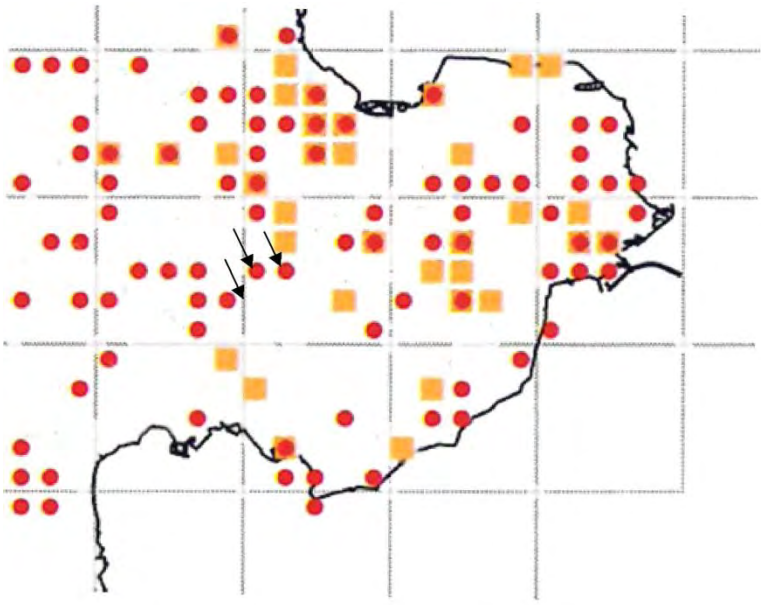
Voor de Bittervoorn wordt een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd. Daarom wordt hieronder verder ingegaan op de verspreiding van deze soort in en rond het plangebied.

Aanwezigheid Bittervoorn in het plangebied (omvang van de populatie)

De transecten die tijdens het onderzoek zijn bemonsterd, zijn aangegeven in figuur 3.3. Hier zijn in totaal 4 exemplaren van de Bittervoorn aangetroffen. Dit betekent dat het open water binnen het plangebied onderdeel uitmaakt van een vaste voortplantings- en verblijfplaats van de Bittervoorn. Het aantal aangetroffen dieren is echter beperkt. Om die reden is het plangebied niet van zeer groot belang voor de functionaliteit van de vaste voortplantings- of verblijfplaatsen van Bittervoorn in de omgeving van Zwaag.

Aanwezigheid van de populatie in de omgeving (netwerk)

De watergangen in het plangebied staan in directe en indirecte verbinding met verscheidene waterlopen buiten het plangebied. Uit de visatlas van Noord-Holland (Herder *et al*. 2012) komt naar voren dat de Bittervoorn in een flink aantal kilometerhokken in en rond het plangebied is aangetroffen (zie figuur 3.4). Hieruit kan worden opgemaakt dat rondom het plangebied er sprake is van een groot netwerk van watergangen waarin meerdere populaties van de Bittervoorn voorkomen. Het plangebied vormt binnen dit netwerk een beperkt onderdeel.



Figuur 3.4. Verspreiding van de Bittervoorn in de omgeving van Zwaag (figuur uit Herder et al. 2012). De kilometerhokken waar de watergangen in liggen zijn aangegeven met een pijl.

Staat van instandhouding van de Bittervoorn

Tijdens de uitvoering van het veldonderzoek zijn er in het plangebied 4 exemplaren van de Bittervoorn aangetroffen. Ook in de waterlopen in de directe omgeving van het plangebied zijn Bittervoorns aangetroffen en ook in de wijde omgeving komt de soort algemeen voor (zie verspreidingskaart in figuur 3.4). De staat van instandhouding van de soort in de directe en wijde omgeving is daarom gunstig.

Omgevingscheck Bittervoorn

De Bittervoorn houdt van schone, niet of zeer langzaam stromende wateren, een zandige bodem en goed ontwikkelde onderwatervegetatie. De Bittervoorn is voor zijn voortplanting afhankelijk de aanwezigheid van grote zoetwatermosselen.

De watergangen in de omgeving van het plangebied zijn tijdens het vissenonderzoek bezocht en geschikt bevonden als leefgebied voor de Bittervoorn. Verder is in de omgeving van het plangebied een omvangrijke populatie Bittervoorns aanwezig (zie figuur 3.4, Herder *et al.* 2012). De watergangen in de omgeving staan in verbinding met het plangebied en kunnen dus dienen als (tijdelijke) alternatieve verblijfplaats voor de watergangen die verruimd gaan worden.

In de omgeving van het plangebied zijn er dus voldoende alternatieve leefgebieden beschikbaar voor de Bittervoorns die binnen het plangebied leven. Deze alternatieve watergangen kunnen op eigen kracht worden bereikt door de Bittervoorns uit het plangebied.

3.2.4 Amfibieën

Uit verspreidingsgegevens van amfibieën blijkt dat in de omgeving van het plangebied licht beschermde soorten voorkomen, zoals Gewone pad, Bruine kikker en Kleine watersalamander (van Delft *et al.* 2014, Herder 2010). Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van enkele van de bovengenoemde soorten.

Er komen geen middelzwaar- en zwaar beschermde amfibieënsoorten voor in de omgeving van het plangebied, met uitzondering van de zwaar beschermde Rugstreeppad (van Delft *et al.* 2014). Door de aanwezigheid van vissen zijn de sloten in het plangebied ongeschikt als voortplantingswater voor de Rugstreeppad. Tevens is het plangebied ongeschikt als overwinteringsgebied omdat er geen bosschages aanwezig zijn. De Rugstreeppad wordt om bovenstaande redenen niet in het plangebied verwacht.

3.2.5 Reptielen

Het plangebied voldoet niet aan de habitateisen van reptielen. Bovendien ligt het plangebied niet in het verspreidingsgebied van reptielen. Om deze redenen worden er geen reptielen in het plangebied verwacht.

3.2.6 Vogels

Broedvogels algemeen

Het plangebied is op 11 juni 2015 en 16 januari 2016 bezocht. Tijdens deze gebiedsbezoeken is beoordeeld of het terrein geschikt is voor vogelsoorten die in de regio in potentie kunnen voorkomen. het plangebied bestaat grotendeels uit intensief gebruikt akkerland en agrarisch grasland. Op basis hiervan kan worden vastgesteld een geringe betekenis heeft voor broedvogels en niet-broedvogels. Het plangebied is in principe geschikt als broedgebied voor verschillende soorten vogels, hoewel het geen deel uitmaakt van een belangrijk (weide)vogelgebied (zie paragraaf 3.1.3). Op de agrarische percelen kunnen weidevogels tot broeden komen, zoals Scholekster en Kievit. De watergangen zijn geschikt voor nestplaatsen van Wilde eend en Meerkoet. In de ruime omgeving, in tuinen en bosschages kunnen soorten zoals, Merel, Tjiftjaf en Roodborst tot broeden komen.

Niet broedvogels die in de omgeving van het plangebied tijdens de gebiedsbezoeken zijn waargenomen betreft verscheidene soorten watervogels (Aalscholver, Meerkoet, Wilde eend,

Krakeend, Kuifeend), ganzen en zwanen (Knobbelzwaan, Grauwe gans, Kolgans), meeuwen (Stormmeeuw, Zilvermeeuw, Kokmeeuw), roofvogels (Buizerd, Torenvalk), akker- en weidevogels (Kievit, Goudplevier, Graspieper) en overige soorten (Kauw, Ekster, Kramsvogel, Holenduif, Zwarte kraai, Houtduif, Blauwe reiger, Spreeuw).

Jaarrond beschermde nestplaatsen
Buiten het broedseizoen vallen de meeste nestplaatsen niet onder de bescherming van de Flora- en faunawet, maar een aantal vogelsoorten maakt gedurende het gehele jaar gebruik van de nestplaats of keert jaarlijks terug op dezelfde plaats. Hun nesten en de functionele leefomgeving daarvan worden daarom het gehele jaar beschermd. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een aangepaste lijst van soorten met jaarrond beschermde nestplaatsen, die indicatief is en niet uitputtend.

Van de soorten die op deze lijst staan, zijn geen nestplaatsen aanwezig binnen het plangebied. Wel was ten tijde van het veldbezoek (op 11 juni 2015) in de directe omgeving van het plangebied een bezet nest van een Buizerd aanwezig (zie figuur 3.5; foto 4). Deze nestplaats bevindt zich op een afstand van ongeveer 500 meter tot de oostelijk beoogde windmolen.

3.2.7 Vleermuizen

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten zijn zwaar beschermd door de Flora- en faunawet en zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Hierdoor gelden voor deze soorten striktere beoordelingscriteria bij ontheffingsaanvragen dan bij soorten die niet zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Vanwege deze specifieke aandacht wordt aan vleermuizen een aparte paragraaf besteed, de overige zoogdiersoorten zijn beschreven in § 3.2.8.

In de omgeving van het plangebied komt een aantal vleermuissoorten voor, namelijk Watervleermuis, Meervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Laatvlieger (Hoogeboom 2011). Voor vleermuizen zijn drie onderdelen van het leefgebied te onderscheiden die van groot belang zijn voor de functionaliteit van het leefgebied. Deze zijn: verblijfplaatsen, foerageergebieden en vliegroutes. Hieronder zijn deze drie elementen besproken.

Verblijfplaatsen
In de zomerperiode hebben vleermuizen in Nederland hun verblijfplaatsen voornamelijk in gebouwen en bomen. Tijdens de winter verblijven zij onder andere in gebouwen, bomen, bunkers en kelders. Door het ontbreken van gebouwen en bomen in het plangebied, is de aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen uitgesloten.

Foerageergebied
Als foerageergebied is het plangebied door de openheid van marginaal belang, maar er zullen incidenteel algemeen voorkomende vleermuissoorten (Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis en Laatvlieger) foerageren die geassocieerd zijn met half open cultuurlandschap. Boven de watergangen foerageren mogelijk Watervleermuizen. Mogelijk foerageren Watervleermuizen en Meervleermuizen boven de bredere watergang die ten noorden van de Westfrisiaweg ligt. De Rosse vleermuis zal waarschijnlijk niet in het gebied voorkomen, aangezien deze soort boven natte open gebieden foerageert.

Figuur 3.5. Ligging plangebied en jaarrond beschermde nestplaats van Buizerd in de omgeving.

Vliegroutes
Bij verplaatsingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebied maken vleermuizen, om zich te oriënteren, meestal gebruik van vaste vliegroutes langs lijnvormige structuren, zoals lanen, boomsingels, (oevers van) sloten en straatpatronen.

De watergangen in het plangebied zijn geschikte landschapselementen voor (delen van) vliegroutes van bijvoorbeeld Watervleermuis. De watergang die evenwijdig loopt aan de noordkant van de Westfrisiaweg kan mogelijk dienen als vliegroute voor Watervleermuis en/of Meervleermuis. In de omgeving van het plangebied liggen meerdere geschikte waterlichamen die kunnen dienen als vliegroute voor Meervleermuis, zoals de Gouw of de Kromme Leek. Voor andere vleermuissoorten ontbreken in het plangebied geschikte structuren die kunnen dienen als vliegroute.

Migratieroutes
Naast vliegroutes tussen verblijfplaatsen en foerageergebied, zijn er ook routes die vleermuizen afleggen tussen hun zomerverblijfplaats en hun winterverblijfplaats (en vice versa). Dit zijn zogenaamde migratieroutes die gevolgd worden in het voor- en najaar (RVO 2014). Van de Ruige dwergvleermuis is bekend dat een deel van de populatie lange afstanden aflegt om onder andere in Nederland te paren en te overwinteren. In maart en april vertrekken de meeste wijfjes vanuit Nederland naar Oost-Europa. Eind juli en september komen de wijfjes en de opgegroeide jongen weer terug naar West-Europa. In Nederland is de Afsluitdijk en de kust langs de Noordzee naar het zuiden een veel gebruikte route. De migratie vindt plaats over een breed front langs de kust, langs de oeverzone van het IJsselmeer, door de merengebieden in Friesland en Overijssel en ook langs kanalen in noordoost Nederland.

De locatie van de beoogde turbines ligt midden in agrarisch gebied en niet aan de kust of langs de oever van het IJsselmeer. Hoge aantallen vleermuisslachtoffers door de windturbines zijn daarom niet te verwachten. Er zijn daarom geen negatieve effecten op de migratieroutes van Ruige dwergvleermuizen.

3.2.8 Overige zoogdieren

Binnen en nabij het plangebied kunnen zoogdiersoorten voorkomen die licht, middelzwaar of zwaar beschermd zijn volgens de Flora- en faunawet. Hieronder staat de ecologische beoordeling van het werkzaamheden per beschermingscategorie (exclusief vleermuizen).

Licht beschermde zoogdiersoorten
In de omgeving van het plangebied komen verscheidene licht beschermde zoogdiersoorten voor, zoals Haas, Konijn, Egel, Mol en verschillende (spits)muizensoorten (Hoogeboom 2011). Tijdens het veldbezoek waren Hazen aanwezig in het plangebied. Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het leefgebied van enkele van de bovengenoemde soorten.

Middelzwaar- en zwaar beschermde zoogdiersoorten
Er komen geen middelzwaar- of zwaar beschermde zoogdiersoorten (exclusief vleermuizen) voor in de omgeving van het plangebied (Hoogeboom 2011). Gezien de omstandigheden in het plangebied worden deze hier ook niet verwacht.

3.3 Relevante natuurwaarden

Tabel 3.2 - Overzicht van wettelijk beschermde natuurwaarden ten tijde van het evenement in en rond het plangebied. Van de natuurwaarden wordt aangegeven of zij aanwezig zijn in de (ruime) omgeving en/of in het plangebied, de status volgens de Rode Lijst, de relevante wet- en regelgeving en of de betreffende natuurwaarde relevant is voor onderhavige beoordeling. Aanwezigheid: + = aanwezig, - = afwezig, (+) = mogelijk aanwezig, maar niet vastgesteld, w = waarschijnlijk aanwezig, (f) = mogelijk foeragerend, m = migratieroute. Categorieën van de Rode Lijst: gevoelig (GE), kwetsbaar (KW), bedreigd (BE) en ernstig bedreigd (EB), +/- = afhankelijk van de soort. Beschermingsregime: Nb-wet = Natuurbeschermingswet 1998, Ffw = Flora- en faunawet, waarbij 1 = licht beschermd, 2 = middelzwaar beschermd en 3 = zwaar beschermd.

Natuurwaarde	Afstand tot plangebied			Beschermings-regime	Relevant voor onderhavige beoordeling
Beschermde gebieden					
Natura 2000-gebieden (§3.1.1)	5 km			Nb-wet	Ja
(P)EHS	3 km			Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Nee
Overige beschermde gebieden	v.a. 2 km			-	Nee
	Aanwezig in omgeving	**Aanwezig in plangebied**	**Rode Lijst-status**		
Beschermde soorten					
Planten	(+)	-	+/-	Ffw 1-3	Nee
Overige ongewervelde diersoorten	(+)	-	+/-	Ffw 1-3	Nee
Kleine modderkruiper	+	+		Ffw 2	Ja
Bittervoorn	+	+		Ffw 3	Ja
Overige vissoorten	-	-	+/-	Ffw 2-3	Nee
Licht beschermde amfibieënsoorten	+	+	-	Ffw 1	Ja
Rugstreeppad	+	-	-	Ffw 3	Nee
Reptielen	-	-	+/-	Ffw 2-3	Nee
Broedvogels	+	+	+/-	Ffw	Ja
Jaarrond beschermde nestplaatsen	+	-		Ffw	Nee
Foerageergebied rondom jaarrond beschermde nestplaatsen	+	+		Ffw	Ja
Vleermuizen	+	(f/v)	+/-	Ffw 3	Ja
Licht beschermde zoogdiersoorten	+	(+)	+/-	Ffw 1	Ja
Overige beschermde zoogdiersoorten	+	-	+/-	Ffw 2-3	Nee

4 Effecten van windturbines algemeen

Behalve effecten die samenhangen met de werkzaamheden tijdens de aanlegfase, hebben windturbines ook invloed op dieren die binnen het bereik van de draaiende wieken kunnen komen, namelijk vogels en vleermuizen. De achteruitgang van de kwaliteit van het leefgebied door windturbines heeft vooral betrekking op de fysieke barrière die een windturbine voor de betreffende soorten vormt en de daarmee gepaard gaande aanvaringsrisico's (paragraaf 4.1) en verstoringsaspecten (paragraaf 4.2). Andere fysieke aspecten (zoals van aanlegwerkzaamheden en eventuele peilverlaging en/of grondwateronttrekking) zijn meestal voor vogels en vleermuizen van minder belang. Er wordt hier geen aandacht besteed aan vliegende insecten, omdat deze dieren doorgaans lager vliegen dan de rotorbladen.

Effecten op vogels en vleermuizen dienen te worden beoordeeld volgens de wet- en regelgeving ten aanzien van natuur. Het gaat hier om de vogelsoorten die zijn aangewezen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden en de vogel- en vleermuissoorten die alle zijn beschermd volgens de Flora- en faunawet. Deze beoordeling is opgenomen in hoofdstuk 5 van dit rapport en heeft betrekking op zowel negatieve effecten die optreden tijdens de bouwfase als daarna. Hieronder is een overzicht gegeven van de beschikbare kennis ten aanzien van effecten van in werking zijnde windturbines op vogels en vleermuizen.

4.1 Aanvaringsrisico

Vogels
Het aanvaringsrisico voor vogels overdag is gering. De kans op aanvaringen tussen vogels en windturbines is het hoogst tijdens de voorjaars- en najaarstrek, in de nacht, de avond- of ochtendschemering, en/of onder slechte zichtomstandigheden (o.a. Winkelman 1992a,b,c, Spaans *et al.* 1998a,b, Handke *et al.* 1999, van der Winden *et al.* 1999, Dirksen 2000, Langston & Pullan 2002, Schekkerman *et al.* 2003, Winkelman *et al.* 2008, Everaert 2008).

De kans op aanvaringen voor broedvogels in de omgeving van een windturbine is klein (o.a. Winkelman 1992a,b,c, Spaans *et al.* 1998a,b, Everaert *et al.* 2002, Witte & van Lieshout 2003, Loonen & Wanink 2004, Winkelman *et al.* 2008, Everaert 2008). De broedvogels in de omgeving van de locatie zijn overwegend dagactief. Het aantal vliegbewegingen is 's nachts in de omgeving van de zoeklocaties beperkt en levert hiermee een laag aanvaringsrisico. Eventueel aanwezige uilen die 's nachts in de omgeving van de beoogde windturbines jagen, blijven laag bij de grond en hebben daardoor een laag aanvaringsrisico. Veel lokale vliegbewegingen van broedvogels vinden onder de 20 m plaats (o.a. Winkelman 1992b, Spaans *et al.* 1998a, Everaert et al. 2002). Dit geldt in ieder geval voor de in de omgeving voorkomende zangvogels, die in het algemeen laag bij de grond blijven. Het aanvaringsrisico voor deze zangvogels is daarom minimaal. Van de Scholekster is bekend dat tijdens territoriale groepsvluchten botsingen met windturbines plaatsvinden (o.a. Winkelman 1992c, Spaans *et al.* 1998a, Everaert *et al.* 2002). Voor weidevogels, zoals Scholekster en Veldleeuwerik, en roofvogels als Buizerd geldt een klein, maar reëel aanvaringsrisico.

De kans op aanvaringen tussen winter- en trekvogels en windturbines is het hoogst tijdens de nacht, in de avond- of ochtendschemering en onder slechte zichtomstandigheden. In Nederland is in het binnenland sprake van ongestuwde trek, dat wil zeggen dat vogels over een breed front over ons land heen bewegen. Toch volgen veel soorten daarbij lijnvormige landschapselementen die ruwweg noord-zuid zijn georiënteerd.

De grootste problemen met windturbines doen zich voor op plaatsen waar veel vogels in het donker en op geringe hoogte passeren. Hierbij kunnen we aannemen dat de risico's bij de voor- en najaarstrek (meestal op grote hoogte en over een breed front) kleiner zijn dan bij lokale vliegbewegingen (meestal op lagere hoogten, namelijk lager dan 150 m). Voorbeelden van dergelijke lokale verplaatsingen zijn de voedselvluchten van in kolonies broedende vogels en verplaatsingen van eenden, zwanen, en ganzen tussen rust- en voedselgebieden. Veel van deze vliegbewegingen gebeuren in de schemering en dit wordt ook wel 'slaaptrek' genoemd. Vogels die in groepen vliegen en dagelijkse pendelvluchten maken tussen foerageerplaatsen en slaapplaatsen zoals ganzen, eenden en veel steltlopers hebben een relatief laag aanvaringsrisico (Winkelman *et al.* 2008). Deze soorten hebben een sterk lerend vermogen en jonge- en onervaren- vogels sluiten zich vaak aan bij oudere -meer ervaren- soortgenoten.

Vleermuizen
Bij vleermuizen zijn vergelijkbare effecten aanwezig als bij vogels. Door de hoge snelheden van vooral de uiteinden van de wieken bestaat de kans dat deze niet tijdig worden waargenomen of herkend om te kunnen ontwijken. Bovendien zetten vleermuizen hun echolocatie uit of op een lage frequentie tijdens de trek. Aanvaringen zijn vooral te verwachten bij soorten die in open gebied foerageren en geregeld op hoogte vliegen, zoals Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis. Deze soorten kunnen geregeld hoger vliegen dan 30 m. Hierdoor is de kans op een botsing met een rotor reëel

4.2 Verstoring algemeen

Vogels
Bij het gebruik van windturbines kunnen in de omgeving broedende en overwinterende vogels worden verstoord. Er is veel onderzoek verricht naar de mogelijke verstorende invloed van windturbines op vogels. Algemeen kan worden gesteld dat het aantal (al dan niet broedende) vogels afneemt naarmate de afstand tot de turbine kleiner wordt (Witte & van Lieshout 2003). Langzaam draaiende turbines zijn mogelijk minder verstorend dan snel draaiende, omdat ze rustiger lijken. Het is onduidelijk of de hoogte van de windturbine van belang is. De gevonden verstoringsafstanden van kleine en middelgrote turbines zijn in een studie van Clausager & Nøhr (1996) geringer dan die van grote turbines. In later onderzoek zijn bij grote en kleine turbines echter vergelijkbare verstoringsafstanden gevonden (Kruckenberg & Jaene 1999, Bergen 2001a,b).

Broedvogels
In een vergelijkend onderzoek is veel variatie in het aantal locaties en in de opzet van de onderzoeken waargenomen (Witte & van Lieshout 2003). In deze onderzoeken zijn weinig duidelijke aanwijzingen gevonden dat geplaatste windturbines verstoring veroorzaken onder broedvogels, hoewel dit per soort en soortgroep kan verschillen. Soms broeden vogels tot op enkele meters van een turbine. In andere gevallen houden ze enkele honderden meters afstand. Winkelman (1992d) vond geen effecten van verstoring op Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. Ook in andere langer lopende onderzoeken in Engeland is geen verschil gemeten in de dichtheid van broedvogels, waaronder Graspieper en Veldleeuwerik, na plaatsing van een windturbine. Onderzoekers veronderstellen dat gewenning en plaatstrouw aan het broedgebied hierbij een rol spelen (Everaert *et al.* 2002). Spaans *et al.* (1998a) wijzen op het feit dat de meeste verrichte studies slechts één tot twee jaar na plaatsing van de turbines plaatsvonden en dat de effecten van verstoring mogelijk pas zichtbaar worden als de aanwezige broedvogels op den duur worden vervangen door een nieuwe generatie. In ander

onderzoek wordt gesteld dat een aantal soorten, zoals de Kievit, zeker binnen een straal van 100 m rond de windturbine een duidelijke verstoring ondervindt (Handke *et al.* 1999).

Foeragerende en rustende vogels
In verschillende studies is aangetoond dat windturbines verstoring kunnen veroorzaken onder rustende en foeragerende vogels, zowel op het water als op het land. Ook hier bestaan echter grote verschillen tussen soorten en soortengroepen ten aanzien van de afstand en de mate waarin verstoring optreedt. In open agrarisch gebied ondervinden vooral eenden, steltlopers en meeuwen een duidelijk verstorend effect, dit in tegenstelling tot kraaiachtigen en Spreeuwen (Everaert *et al.* 2002). Afhankelijk van de soort ligt de verstoringafstand van windturbines op vogels bij onderzoek in Nederland, Duitsland en Denemarken tussen 50 en 600 m.

5 Effectbepaling en beoordeling

Op basis van het overzicht van de beschermde natuurwaarden (hoofdstuk 3), worden in dit hoofdstuk de wettelijk beschermde gebieden en soorten besproken die mogelijk negatieve effecten ondervinden. Wettelijk beschermde natuurwaarden die in dit hoofdstuk niet worden genoemd, komen hoogstwaarschijnlijk niet voor in het plangebied en/of ondervinden geen negatieve effecten van de beoogde ingreep.

Bij de herinrichting van het plangebied wordt in een deel van agrarische graslandpercelen windturbines geplaatst. De werkzaamheden voor de herinrichting kunnen leiden tot een (tijdelijk) verlies van kwaliteit van het beschikbare biotoop voor soorten met een beschermde status. Factoren die daarbij onder andere een rol kunnen spelen, zijn:

- Aantasting of verlies van leefgebied
- Verstoring tijdens de aanleg
- Verstoring door gebruik

5.1 Beschermde gebieden

5.1.1 Natuurbeschermingswet: Voortoets

Zoals in hoofdstuk 4 stond beschreven is de eerste stap in het toetsen van plannen aan de Natuurbeschermingswet, de zogenaamde Voortoets.

Binnen de omliggende Natura 2000-gebieden ('IJsselmeer' en 'Markermeer & IJmeer') komen de volgende aangewezen natuurwaarden voor: Habitattypen (vegetatietypen), broedvogelsoorten, niet-broedende vogelsoorten en de Habitatsoorten: Rivierdonderpad, Meervleermuis, Noordse Woelmuis en Groenknolorchis (tabel 3.1). De aangewezen Habitattypen en de populaties van de meeste aangewezen soorten komen alleen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied voor en/of hebben geen ecologische relatie met het plangebied. De niet-broedende vogelsoorten en de Meervleermuis gebruiken ook de omgeving daarvan (zie hieronder).

Door de relatief grote tussenliggende afstand tussen het plangebied en de Natura 2000-gebieden is het niet mogelijk dat het beoogde plan invloed heeft op de aangewezen Habitattypen en soorten binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden. De bouw en het gebruik van de beoogde windturbines zullen om die reden niet leiden tot negatieve effecten op deze aangewezen waarden. Dat betekent dat de beoogde inrichting geen conflict met de Natuurbeschermingswet veroorzaakt ten aanzien van de aangewezen Habitattypen, Habitatsoorten en broedvogelsoorten binnen de Natura 2000-gebieden. Aangewezen soorten die ook buiten de omliggende Natura 2000-gebieden kunnen voorkomen, zijn hieronder beschreven

Niet broedvogels
Het gebied heeft geen belangrijke functie voor een groot aantal niet-broedvogels, die aan water zijn gebonden gedurende de winter of wat betreft foerageergebied gebonden zijn aan biotopen die in of in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig zijn, zoals plas-drasgebieden. Enkele soorten kunnen een binding met het gebied hebben in die zin dat ze het gebied gebruiken als foerageergebied of rustgebied.

Het plangebied bestaat uit akker en bouwland. In dit deel van Noord-Holland worden akkerlanden en graslanden gebruikt door ganzen (Hornman & van Winden 2013) en Kleine zwanen (www.sovon.nl). De dichtheid aan ganzen in het plangebied is laag, de dichtheid voor zes ganzensoorten gezamenlijk is 0-25 gansdagen per hectare (Hornman & van Winden 2013).

Brandgans, Rotgans, Toendrarietgans en Kleine Rietgans worden in en rondom het plangebied niet of nauwelijks waargenomen. Grauwe gans en Kolgans komen wel voor rond het plangebied, maar in zeer lage dichtheden (Hornman & van Winden 2013). Dit gegeven wordt ook bevestigd tijdens het gebiedsbezoek dat op 15 januari 2016 aan het gebied gebracht. Toen werden geringe aantallen Grauwe gans en Kolganzen ten noorden van het plangebied waargenomen. Het gebied is marginaal in gebruik als foerageergebied voor Kolgans en Grauwe gans. Gezien de lage aantallen van deze soorten die geteld worden rond het plangebied en het gegeven dat bij Grauwe gans en Kolgans er geen of weinig aanvaringslachtoffers worden verwacht (zie paragraaf 5.3.2) is een significant effect op de instandhoudingsdoelen voor het Markermeer & IJmeer en het IJsselmeer van beide soorten uitgesloten.

De Kleine zwaan is vastgesteld in de omgeving, maar het betreft hier incidenteel voorkomen (www.sovon.nl). Ook tijdens het gebiedsbezoek op 15 januari 2015 werd de soort niet waargenomen. De soort wordt in grotere aantallen aangetroffen ten noorden van het plangebied, richting IJsselmeerkust en Wieringermeer en is daar voor de slaaptrek met een hoge mate van waarschijnlijkheid uitsluitend op het IJsselmeer gericht. Daardoor is een significant effect van de beoogde windturbines op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer en IJsselmeer voor Kleine Zwaan eveneens uitgesloten.

Ganzen en Kleine zwanen kunnen pendelen tussen foerageergebieden en slaapplaatsen op open water. Er zijn voor het plangebied geen gegevens voorhanden over pendelvluchten die daar langs plaatsvinden. Het plangebied ligt niet op een locatie waar dit soort pendelvluchten frequent zullen zijn. Het plangebied ligt ca. 5 km van de kusten van IJsselmeer en Markermeer & IJmeer verwijderd. Het is niet aannemelijk dat Ganzen of Kleine zwanen die dichterbij de kustlijn in grotere dichtheid foerageren ten noorden van het plangebied in het Markermeer zullen slapen, een slaaplocatie op het nabijgelegen IJsselmeer ligt hier meer voor de hand. Andersom zullen ganzen die ten zuiden van het plangebied foerageren naar alle waarschijnlijkheid niet via het plangebied noordwaarts pendelen. Deze verwachting is ook bevestigd tijdens het gebiedsbezoek op 15 januari 2016. Ook toen zijn gedurende de vroege ochtend en in de avondperiode geen pendelvluchten van ganzen en zwanen in het gebied waargenomen.

Samengevat zijn er geen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van niet-broedvogels te verwachten. Er is daarom geen conflict met de Natuurbeschermingswet ten aanzien van niet-broedvogels.

Meervleermuis
De Meervleermuis foerageert binnen de Natura 2000-gebieden. Het gaat hier dan zowel om het vogelrichtlijngebied als het habitatrichtlijngebied waarvoor de soort is aangewezen. De Meervleermuis heeft zijn verblijfplaatsen buiten de Natura 2000-gebieden in bebouwing. Binnen het plangebied staan geen gebouwen, waardoor er geen verblijfplaatsen van Meervleermuis in het plangebied aanwezig zijn. Wel kan het plangebied deel uitmaken van het foerageergebied van Meervleermuis, en kunnen vliegroutes van deze soort aanwezig zijn.

De watergang langs de Westfrisiaweg is vrij breed en onverlicht. Deze watergang loopt parallel aan de Westfrisiaweg (zuidwest - noordoost georiënteerd) en daarmee ook parallel aan de

lijnopstelling van de turbines. Deze watergang kan mogelijk deel uitmaken van vliegroutes (en foerageergebied) van Meervleermuizen die vanuit de bebouwde kom van Zwaag of Hoorn richting het IJsselmeer of het Markermeer vliegen. Tevens liggen ten noorden van het plangebied andere geschikte waterlichamen, zoals de Gouw en de Kromme Leek. Deze watergangen zijn ook zuidwest - noordoost georiënteerd.

Gezien de oriëntatie van de bovengenoemde watergangen, kunnen vliegroutes van Meervleermuis aanwezig zijn die evenwijdig lopen aan de opstelling van de turbines. Hierdoor is de kans op aanvaringen van Meervleermuizen met de turbines zeer klein. Bovendien foerageren en vliegen Meervleermuizen direct boven het wateroppervlakte en zullen daardoor niet in botsing komen met de wieken van de molens.

Meervleermuizen zijn gevoelig voor lichtverstoring (zie uitleg paragraaf 5.2.5). Er worden echter geen lampen direct langs de watergangen geplaatst. Ook worden de windturbines niet verlicht. Van negatieve effecten als gevolg van lichtverstoring is daarom geen sprake.

Samenvattende conclusies voortoets
Er zijn geen negatieve effecten te verwachten op de instandhoudingsdoelstellingen en de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Er is daarom geen conflict met de Natuurbeschermingswet.

5.2 Beschermde soorten

5.2.1 Licht beschermde amfibieën- en zoogdiersoorten

Zoals in hoofdstuk 3 staat beschreven, maakt het plangebied mogelijk deel uit van enkele licht beschermde amfibieën- en zoogdiersoorten. Voor licht beschermde soorten geldt een vrijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bij projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. De realisatie van de windturbines veroorzaakt daarom geen conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van licht beschermde soorten uit de genoemde soortgroepen.

5.2.2 Vissen

Kleine modderkruiper
In de te verbreden watergangen is de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper aangetroffen. De werkzaamheden aan de watergangen dienen te worden uitgevoerd volgens een relevante en door het ministerie van EZ goedgekeurde gedragscode. In dat geval is ten aanzien van deze soort geen ontheffing nodig.

Bittervoorn
In de te verbreden watergangen is de zwaar beschermde Bittervoorn aangetroffen. Daarom wordt voor deze soort een ontheffing aangevraagd in het kader van de Flora- en faunawet. Hieronder worden verscheidene paragrafen uitgewerkt die kunnen dienen als bouwsteen voor het opstellen van de ontheffingsaanvraag.

Effecten werkzaamheden: kwaliteit van het leefgebied
Bittervoorn is een soort die in veel wateren in dit deel van Noord-Holland kan worden aangetroffen (zie figuur 3.4). De watergangen die verbreed gaan worden, vormen daarvan een zeer beperkt deel. De beoogde werkzaamheden zullen een tijdelijke beperkte verstoring en

aantasting veroorzaken van het leefgebied van Bittervoorn. Nadat de verbreding van de watergangen heeft plaatsgevonden, zal het leefgebied van de Bittervoorn zich binnen korte tijd herstellen en weer geschikt worden voor de soort.

Om bovenstaande redenen kan worden geconcludeerd dat de kwaliteit van het leefgebied van de Bittervoorn alleen op de korte termijn op beperkte schaal zal worden verstoord. Op lange termijn zijn er geen effecten op de kwaliteit van het leefgebied te verwachten.

Effecten werkzaamheden: kwantiteit van het leefgebied
De watergangen worden 2 meter verbreed. Nadat de verbreding heeft plaatsgevonden, zal het leefgebied van de Bittervoorn zich binnen korte termijn herstellen, waardoor de watergangen weer geschikt worden als leefgebied voor de soort. Het areaal aan geschikt leefgebied zal daarom toenemen. De kwantitatieve effecten worden daarom positief beoordeeld.

Effecten werkzaamheden: gunstige staat van instandhouding
Bittervoorn is een soort die in dit deel van Noord-Holland in veel wateren kan worden aangetroffen (zie figuur 3.4 en Stoker 2015). De te verbreden watergangen die in de ontheffing centraal staan, vormen daarvan een (zeer) beperkt deel. De beoogde werkzaamheden zullen alleen in het plangebied een tijdelijke verstoring en aantasting veroorzaken van het leefgebied van Bittervoorn. Nadat de werkzaamheden zijn voltooid, zullen de watergangen zich in korte tijd herstellen en weer geschikt worden als leefgebied voor Bittervoorn. Verder is het voornemen om tijdens de werkzaamheden te werken richting het open water. Hierdoor kunnen de vissen voor de werkzaamheden uit wegvluchten. Om deze redenen kan worden geconcludeerd dat als gevolg van korte- en langetermijneffecten de gunstige staat van instandhouding van de Bittervoorn met zekerheid niet in gevaar komt.

Monitoren van de effecten
De werkzaamheden worden ecologisch begeleid door een ecologisch adviesbureau dat aangesloten is bij het Netwerk Groene Bureaus. De te nemen mitigerende en compenserende maatregelen worden geborgd in het bestek en uitgewerkt in een Ecologisch werkprotocol dat door het adviesbureau zal worden opgesteld. Het bestek en het Ecologisch werkprotocol is leidend bij de uitvoering van de werkzaamheden. Dit ecologisch werkprotocol is ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden aanwezig en zal ter plaatse worden toegelicht door een ter zake kundig medewerker van het adviesbureau.

Maatregelen om onvermijdelijke schade te voorkomen of beperken (mitigatie)
Om te voorkomen dat Bittervoorns worden verwond of gedood, is het de bedoeling om een aantal mitigerende maatregelen te nemen. Hiermee wordt voorkomen dat de lokale populatie Bittervoorns wordt aangetast. Het gaat om het volgende:

- De werkzaamheden aan de oevers van de watergangen worden richting het open water uitgevoerd. Hierdoor kunnen de vissen voor de werkzaamheden uitvluchten. Nadat de watergangen zich weer hebben hersteld, kunnen de Bittervoorns weer vanuit het open water de verbrede watergangen koloniseren.
- Het verbreden van de watergangen wordt zodanig uitgevoerd dat er zo min mogelijk sprake is van aantasting van de bestaande waterbodem. Hiermee wordt voorkomen dat eendenmossels verloren gaan.
- De werkzaamheden worden buiten het voortplantingsseizoen van Bittervoorn uitgevoerd. Dit betekent dat de werkzaamheden plaatsvinden in de maanden september t/m maart.
- Bovenstaande werkzaamheden vinden plaats onder leiding van een deskundige op het gebied van Bittervoorn.

- Er wordt een Ecologisch werkprotocol opgesteld waarin alle ten behoeve van de Bittervoorn te nemen maatregelen worden vastgelegd. Dit werkprotocol zal op de locatie aanwezig zijn en onder alle betrokken partijen bekend zijn.

Maatregelen om onvermijdelijke schade te herstellen (compensatie)
Omdat de watergangen na het uitvoeren van de verbreding zich weer zullen herstellen als leefgebied van de Bittervoorn, zijn er geen compenserende maatregelen nodig

Zorgvuldig handelen
Het plangebied en de omgeving daarvan is ecologisch onderzocht en de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden is vastgelegd. In bovenstaande paragrafen is beschreven op welke wijze negatieve effecten op Bittervoorn zo goed mogelijk worden voorkomen. Het gaat daarbij om mitigerende maatregelen, zoals het werken buiten het voortplantingsseizoen en het verplaatsen van vissen. Deze maatregelen worden opgenomen in het bestek van het herinrichtingsplan en een Ecologisch werkprotocol. Verder staan de activiteiten onder ecologische begeleiding van een ter zake kundige op het gebied van ecologie van Bittervoorn.

5.2.3 Vogels

Verstoring (art. 10 Ff-wet), vernietiging nesten (art. 11 en 12 Ffwet)
Bij werkzaamheden moet volgens de Flora- en faunawet rekening worden gehouden met het broedseizoen van vogels. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is, dat verstoord kan worden. Verstoring van broedgevallen is niet toegestaan vanuit de Flora- en faunawet en hiervoor wordt in principe ook geen ontheffing verleend.

Er zijn verschillende mogelijkheden om conflicten met de Flora- en faunawet ten aanzien van broedende vogels te voorkomen. Werkzaamheden (bijvoorbeeld het bouwrijp maken van het terrein) buiten het broedseizoen uitvoeren, is de meest zekere optie. Een alternatief is om werkzaamheden voor aanvang van het broedseizoen te beginnen, zodat broedpogingen in het werkgebied achterwege blijven door de verstoring tijdens de werkzaamheden. Mochten er toch vogels tot broeden komen en door de werkzaamheden worden verstoord, dan is er een conflict met de Flora- en faunawet en moeten de werkzaamheden gestaakt worden tot na de broedperiode. Dit kan worden voorkomen door geen geschikte plaatsen voor nesten te laten ontstaan tijdens de werkzaamheden, door bijvoorbeeld zandhopen of snoeihout niet dagenlang te laten liggen.

Op grond van het bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat bij ingrepen verstoring van broedende vogels en hun nesten dient te worden voorkomen, zodat daardoor een conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van broedvogels wordt vermeden.

Sterfte (art. 9 Ff-wet)
Algemeen
Uit de analyse van paragraaf 4.1 komt naar voren dat het aantal vogelslachtoffers door aanvaring afhankelijk is van onder andere het aantal soorten in het gebied en de intensiteit van het aantal vliegbewegingen in de omgeving van het windpark. Het plangebied en de directe omgeving van het plangebied heeft geen grote betekenis als broedgebied voor grote aantallen vogelsoorten (paragraaf 3.2.6). Buiten het broedseizoen kunnen wel grote groepen Kieviten en Goudplevieren in het plangebied voorkomen, en lagere aantallen Spreeuwen en Kokmeeuwen. Er zijn in of nabij het plangebied geen belangrijke vliegroutes aanwezig (paragraaf 5.1.1).

In een besluit van 24 augustus 2015 heeft de Staatssecretaris van Economische zaken vrijstelling verleend van ontheffing beschermde diersoorten voor windparken en hoogspanningsverbindingen. Voorwaarde is wel dat er geen sprake is van opzet dan wel voorwaardelijke opzet. Bij de exploitatie van turbines is er geen sprake van opzet. Immers, de turbines worden geplaatst voor de opwekking van energie en niet om vogels te doden. Wel is er sprake van voorwaardelijke opzet. Hierbij wordt bij de realisatie van de turbines de kans aanvaard dat er dieren worden gedood. Het doden van vogels door voorwaardelijke opzet kan daarom door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van de verbodsbepaling zoals genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Daarom wordt voor de vogelsoorten waarvan verwacht wordt dat die slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de turbines van het windpark Westfrisia een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd.

In onderstaande paragrafen worden de bouwstenen aangeleverd voor de ontheffingsaanvraag. Hierbij zal in eerste instantie worden nagegaan welke vogelsoorten in potentie in aanvaring kunnen komen met de turbines in het plangebied. Vervolgens zal worden nagegaan of de verwachte effecten zullen leiden tot een aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de betreffende vogelsoorten.

Selectie van vogelsoorten

Om na te gaan welke vogelsoorten in het plangebied in potentie in aanvaring kunnen komen met de turbines is een lijst opgesteld van de vogelsoorten die in het plangebied voorkomen of waarvoor het plangebied in potentie geschikt is. Deze lijst is samengesteld op basis van de soorten die zijn waargenomen tijdens de veldbezoeken, aangevuld met informatie uit verspreidingskaarten en de literatuur. Deze lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

Berekening natuurlijke mortaliteit

Voor iedere vogelsoort is de landelijke populatiegrootte vastgesteld op basis van data van SOVON vogelonderzoek Nederland (www.sovon.nl). Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de broedpopulatie en de aantallen die tijdens de migratieperioden en/of in het winterseizoen aanwezig zijn. Bij de berekening van de broedpopulatie is het aantal broedparen met twee vermenigvuldigd en is geen rekening gehouden met subadulten of niet-broedende vogels in de populatie. Ook is uitgegaan van de Nederlandse populatie en niet (in het geval van migrerende soorten) van de flyway-populatie. Deze aanpak geeft dus een conservatieve en worst-case benadering. Vervolgens is voor iedere soort de natuurlijke sterfte bepaald aan de hand van data van de British Trust for Ornithology (www.bto.org). Ook hier is een worst-case benadering gevolgd door de sterfte van adulte vogels als uitgangspunt te nemen. Aan de hand van de natuurlijke sterfte is de ‘1%-norm’ berekend, d.w.z. het aantal vogels gelijk aan 1% van de natuurlijke mortaliteit. De uitkomsten per soort zijn ook opgenomen in de tabel in bijlage 2.

Inschatting turbinemortaliteit

In Nederlandse windparken vallen gemiddeld ongeveer 10–20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Er is echter sprake van een grote spreiding. Bij windparken waar sprake is van gestuwde trek, zoals de Eemshaven, ligt de mortaliteit per turbine relatief hoog; bij windparken verder weg van de kust en buiten de reguliere migratieroutes liggen deze aantallen juist lager. Op basis van een aantal referentie-windparken bij de Eemshaven, Delfzijl en Wieringermeer (Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Klop & Brenninkmeijer 2014) en expert judgement is per vogelsoort de mortaliteit ingeschat bij windpark Westfrisia.

Beoordeling turbineslachtoffers
De additionele mortaliteit als gevolg van de realisatie van het windpark wordt als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. De 1%-norm is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde, maar wordt gebruikt als 'alarmbel'. Indien deze '1%-norm' wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en de gunstige staat van instandhouding.

De soortenlijst met een inschatting van de turbinemortaliteit ten opzichte van de natuurlijke mortaliteit is gegeven in de tabel in bijlage 2. Hieruit blijkt dat voor de meeste soorten die in het plangebied (kunnen) voorkomen hooguit incidentele (<1 per jaar) slachtoffers worden verwacht. Het gaat hier om soorten die het vermogen hebben om tijdig uit te wijken en/of zodanig laag vliegen dat er nauwelijks kans is op een aanvaring.

Voor enkele soorten kan op basis van aantallen in en rond het plangebied worden verwacht dat er sprake zal zijn van meer structurele slachtoffers, in de ordegrootte van enkele slachtoffers per soort per jaar voor het gehele windpark. In veel West-Europese windparken bestaan de voornaamste aanvaringsslachtoffers uit watervogels, meeuwen en zangvogels. Hieronder zal per soortgroep hier iets dieper op worden ingegaan.

Eenden, ganzen en zwanen
De ervaring is dat ganzen en zwanen vaak de turbines of het windpark ontwijken en relatief weinig slachtoffer worden van windturbines. Onder ganzen is de Grauwe gans wel regelmatig slachtoffer, een soort die ook in het plangebied voorkomt. Met name Wilde eend wordt bij andere windparken vaak als aanvaringslachtoffer gemeld en de kans of aanvaringen in het voorziene windpark is reëel. Daarbij is de soort zeer algemeen en is het plangebied en de omgeving geschikt als leefgebied voor deze soort. Ook Smient komt in de wintermaanden in relatief hoge aantallen voor in de kop van Noord-Holland en kan niet worden uitgesloten als aanvaringsslachtoffer. Gebaseerd op verschillende referentiewindparken is de verwachting dat er van deze soorten enkele (maximaal 5-10) slachtoffers per jaar zullen vallen in het windpark Westfrisia. Dit is onder de 1% mortaliteitsnorm van voornoemde soorten.

Overige watervogels
Aalscholver, Waterhoen en Meerkoet zijn in redelijke aantallen waargenomen in het plangebied. De ervaring uit andere windparken is dat deze soorten meer dan sporadisch slachtoffer kunnen worden van een aanvaring. Gebaseerd op referentiewindparken is de inschatting dat dit niet meer dan enkele (<5) slachtoffers per jaar zal bedragen. Dit is onder de 1%-mortaliteitsnorm.

Roofvogels
Hier gaat het uitsluitend om Buizerd, waarvan een vaste verblijfplaats is vastgesteld in de omgeving van het plangebied. Deze soort foerageert dus regelmatig in het plangebied en hierdoor is sprake van een reëel aanvaringsrisico. De mortaliteit wordt echter als laag ingeschat en zeker ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm.

Steltlopers
Tijdens het veldbezoek zijn grote groepen Kieviten en Goudplevieren in het plangebied waargenomen. Bovendien is het plangebied geschikt als leefgebied voor de Scholekster. De verwachting is daarom dat deze soorten meer dan sporadisch slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de windturbines. Gebaseerd op referentiewindparken zal dit niet meer bedragen dan enkele (maximaal 5-10) dieren per jaar in het gehele windpark. Dit is onder de 1% mortaliteitsnorm.

Meeuwen en sterns
In het plangebied zijn tijdens de veldbezoeken grote groepen meeuwen waargenomen, waaronder Kokmeeuw, Stormmeeuw en Zilvermeeuw. Meeuwen en sterns worden in andere windparken regelmatig als turbineslachtoffers aangetroffen en ook hier is de verwachting dat deze soorten meer dan incidenteel slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de windturbines. Gebaseerd op referentie-windparken zal dit niet meer bedragen dan enkele (maximaal 5-10) dieren per jaar. Dit is onder de 1% mortaliteitsnorm.

Zangvogels
Met betrekking tot zangvogels moet onderscheid worden gemaakt tussen lokale dieren en doortrekkers. De voornaamste soort waar slachtoffers worden verwacht is de Spreeuw, die in grote aantallen doortrekt en ook in andere windparken vaak slachtoffer zijn van aanvaringen met windturbines. Overige zangvogels die in het plangebied zijn waargenomen of hier worden verwacht, zijn Merel, Veldleeuwerik, Graspieper en Witte kwikstaart. Lijsters als Kramsvogel en Koperwiek vliegen tijdens de seizoenstrek vaak te hoog, om slachtoffer te worden, maar lokaal verblijvende vogels kunnen wel in aanvaring met de turbines komen. Ten aanzien van Spreeuw en andere zangvogels worden niet meer dan enkele (maximaal 5-10) dieren per jaar slachtoffer van de geplande windturbines. Dit is onder de 1% mortaliteitsnorm.

Overige niet-zangvogels
Het gaat hier om soorten waarvoor het plangebied geschikt is als leefgebied. Het gaat o.a. om Gierzwaluw, duiven en Fazant. Met name duiven (Houtduif, Holenduif en Stadsduif) zijn frequent als slachtoffer gemeld in andere windparken en ook hier is de kans op aanvaring reëel. Gebaseerd op referentiewindparken zal dit niet meer bedragen dan enkele (maximaal 5) dieren per jaar. Dit is onder de 1% mortaliteitsnorm.

Conclusie
Zoals blijkt uit de tabel in bijlage 2 ligt bij alle soorten de 1%-norm vele malen hoger dan de verwachte aantallen turbineslachtoffers. Met andere woorden, de verwachte turbinemortaliteit ligt dermate laag dat geen sprake zal zijn van meetbare effecten op het landelijke populatieniveau, en deze moet daarom als verwaarloosbaar worden beschouwd. Er is daarom geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

5.2.4 Jaarrond beschermde nestplaatsen

Zoals in hoofdstuk 3 staat beschreven, is in de directe omgeving van het plangebied een jaarrond beschermde nestplaats van een Buizerd aanwezig (zie figuur 3).

Door de aanleg van de windturbines worden geen bomen gekapt. De nestboom blijft daarom behouden. Ook veroorzaken de aanleg en het gebruik van de turbines geen verstoring van het nest en de functionaliteit van de leefomgeving. De windturbines zijn beoogd nabij de drukke weg (N302) waardoor de extra (geluids)verstoring nihil is. Wel gaat door de plannen een oppervlakte foerageergebied van Buizerd verloren. In de omgeving blijft echter voldoende alternatief foerageergebied voor deze soort aanwezig. Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de plannen geen negatieve effecten veroorzaken op de functionele leefomgeving van de jaarrond beschermde nestplaats van Buizerd in de omgeving.

Door de realisatie van de turbines is er wel een risico van aanvaring tussen Buizerd en een van de turbines. Gezien de relatief grote afstand tussen de meest dichtbij zijnde windturbine en de nestplaats is het risico van botsing klein. Daarbij wordt voor Buizerd in het algemeen het aantal aanvaringen als gering ingeschat (zie paragraaf 5.2.3).

Bovenstaande samenvattende is er ten aanzien van jaarrond beschermde nesten daarom geen knelpunt met de Flora- en faunawet. Ten aanzien van jaarrond beschermde nesten van Buizerd is daarom geen overtreding van een verbodsbepaling van de Flora- en faunawet aan de orde.

5.2.5 Vleermuizen

Aanvaringsrisico's

Algemeen
Er is in het plangebied sprake van een mogelijk gering aanvaringsrisico van een aantal soorten tijdens foerageerperioden. Dit geldt voor Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Ruige dwergvleermuis, maar niet voor de Watervleermuis en Meervleermuis (Winkelman *et al.* 2009). Naar verwachting is er geen kans op aanvaring voor de Watervleermuis en Meervleermuis, omdat deze soorten altijd laag over het water foerageren en trekken. De Rosse vleermuis, die wel op grote hoogte foerageert, wordt niet in het plangebied verwacht omdat het gebied ongeschikt is voor deze soort.

Aanvaring tijdens foerageren
De mortaliteit onder vleermuizen in verschillende windparken in West en Centraal Europa ligt tussen de 0 en 10 slachtoffers per turbine per jaar, hoewel sprake is van enkele uitschieters (Rydell *et al.* 2012). Net als bij vogels is de locatie en 'setting' van een windpark bepalend voor het aantal slachtoffers. De hoogste mortaliteit wordt gevonden bij windparken langs de kust of op heuvels in bosgebieden. De mortaliteit in laaggelegen, open gebieden ligt meestal vrij laag met <3 per turbine per jaar (Rydell *et al.* 2012).

Het merendeel van de slachtoffers in West-Europese windparken bestaat uit Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Tweekleurige vleermuis. De meeste vleermuisslachtoffers vallen in de nazomer (augustus-september), wat overeenkomt met de migratieperiode van de laatste drie soorten. De vroege zomer lijkt geen risicovolle periode te zijn. Van Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis en Tweekleurige vleermuis is bekend dat ze ook op grotere hoogte foerageren, en daarmee risico lopen op aanvaring met een turbine.

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 worden in het plangebied met name de soorten Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Meervleermuis en Laatvlieger verwacht. De laatste drie soorten vliegen meestal laag en buiten bereik van de rotor. De twee dwergvleermuizen kunnen wel in aanraking komen met de rotor, met name de Ruige dwergvleermuis die relatief vaak op hoogte vliegt. Deze soort kan ook tijdens de migratieperiode door het plangebied komen, hoewel gezien de locatie geen gestuwde trek wordt verwacht. Gebaseerd op de data van Rydell *et al.* (2012) en Klop *et al.* (2015) wordt voor Ruige en Gewone dwergvleermuis een gezamenlijke mortaliteit in de ordegrootte van <5 slachtoffers per turbine per jaar verwacht. In totaal komt dit op maximaal 25 slachtoffers per jaar voor het hele windpark. Beide soorten zijn zeer algemeen voorkomende soorten in Nederland. De aantallen Ruige dwergvleermuis in de trektijd (najaar) worden geschat op 50.000 tot 100.000 dieren (RVO 2014). De aantallen Gewone dwergvleermuis liggen waarschijnlijk aanzienlijk hoger. Dietz *et al.* (2011) noemen een natuurlijke sterfte van respectievelijk 0,31 – 0,37 (Ruige dwergvleermuis) en 0,32 – 0,34 (Gewone dwergvleermuis). Bij een populatiegrootte van 75.000 Ruige dwergvleermuizen komt de 1%- norm dan op 233–278 dieren; bij de Gewone dwergvleermuis ligt de norm enkele malen hoger. Hoewel dit grove

inschattingen zijn, is duidelijk dat de turbinemortaliteit in windpark Westfrisia vele malen lager ligt. Daarmee is er voor wat betreft de vleermuizen geen sprake dat de gunstige staat van instandhouding van genoemde vleermuissoorten in gevaar komt.

Aanvaring tijdens seizoenstrek
Het plangebied ligt in zeer open terrein, en op geruime afstand van bekende plaatsen waar gestuwde trek plaatsvindt zoals kusten en dijken (Afsluitdijk, Noordzeekust, grote boscomplexen). Trek van Ruige dwergvleermuis is in het gebied niet uitgesloten, maar deze zal diffuus van aard zijn. Hierdoor is de kans op slachtoffers van trekkende Ruige dwergvleermuizen klein.

Conclusie aanvaringsrisico's
In een besluit van 24 augustus 2015 heeft de Staatssecretaris van Economische zaken vrijstelling verleend van ontheffing voor doden van beschermde diersoorten (artikel 9 Ff-wet) voor windparken en hoogspanningsverbindingen. Voorwaarde is wel dat er geen sprake is van opzet dan wel voorwaardelijke opzet bij het doden. Bij de exploitatie van windturbines is er geen sprake van opzet. Immers, de turbines worden geplaatst voor de opwekking van energie, en niet om vleermuizen te doden. Wel is er sprake van voorwaardelijke opzet. Hierbij wordt bij de realisatie van de turbines de kans aanvaard dat er dieren worden gedood. Het doden van vleermuizen door voorwaardelijke opzet kan daarom door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van de verbodsbepaling zoals genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Daarom wordt voor de vleermuissoorten waarvoor niet uitgesloten kan worden dat ze slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de turbines van het windpark Westfrisia een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd. Het gaat om de soorten Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis. In bovenstaande paragrafen zijn de bouwstenen opgenomen waarmee een dergelijke ontheffingsaanvraag kan worden opgesteld.

Verstoring door kunstlicht
Vleermuizen zijn, afhankelijk van de soort, meer of minder gevoelig voor lichtverstoring. In onderhavig geval gaat het dan met name om de lichtgevoelige Meervleermuis en Watervleermuis, die mogelijk de omringende watergangen gebruiken als foerageergebied en/of vliegroute. Er worden echter geen lampen direct langs de watergangen geplaatst. Ook worden de windturbines niet verlicht. Van negatieve effecten als gevolg van lichtverstoring is daarom geen sprake. Ten aanzien van verstoring door kunstlicht is er geen knelpunt met de Flora- en faunawet.

5.3 Samenvattende tabel

Wettelijk beschermde natuurwaarden	Negatieve effecten	Conflict met wet- en regelgeving	Vervolgstappen
Beschermde gebieden			
Natura 2000-gebieden	Mogelijk	Mogelijk	Nee
Overige gebiedsbescherming	Nee	Nee	Nee
Beschermde soorten			
Licht beschermde amfibieën- en zoogdiersoorten	Mogelijk	Nee	Nee
Kleine modderkruiper	Mogelijk	Ja	Werkzaamheden aan watergangen uitvoeren volgens gedragscode
Bittervoorn	Mogelijk	Ja	Aanvragen ontheffing Ff-wet
Alle broedvogelsoorten	Mogelijk	Ja	Aanvragen ontheffing Ff-wet voor een aantal soorten (zie bijlage 2)
Jaarrond beschermde nestplaatsen van vogels	Nee	Nee	Nee
Vleermuizen	Mogelijk	Mogelijk	Aanvragen ontheffing Ff-wet Gewone- en Ruige dwergvleermuis

6 Conclusies

6.1 Conclusies ten aanzien van gebiedsbescherming

Natuurbeschermingswet
Het beoogde windpark veroorzaakt geen conflict met de Natuurbeschermingswet

Overige vormen van gebiedsbescherming
De beoogde herinrichting veroorzaakt geen negatieve effecten op de natuurwaarden van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), aangewezen ganzenfoerageergebieden, en aangewezen weidevogelgebieden. Om die redenen veroorzaakt de beoogde inrichting geen conflict met de betreffende (provinciale) regelgevingen.

6.2 Conclusies ten aanzien van soortbescherming

- Bij de exploitatie van de windturbines in het windpark Westfrisia is er sprake van voorwaardelijke opzet bij het doden van vogels en vleermuizen. Dit betekent dat de kans aanvaard wordt dat er dieren worden gedood door aanvaring met de wieken van de turbines. Het doden van vogels en vleermuizen door voorwaardelijke opzet kan daarom door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van de verbodsbepaling zoals genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Daarom wordt voor vogel- en vleermuissoorten waarvoor niet uitgesloten kan worden dat ze slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de turbines van het windpark Westfrisia een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd. De vleermuissoorten waarvoor ontheffing wordt aangevraagd zijn Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis. De vogelsoorten waarvoor een ontheffing wordt aangevraagd zijn opgenomen in de tabel in bijlage 2.

- In het kader van een watercompensatieverplichting wordt een deel van de watergangen rond de windturbines een aantal meter verbreed. In de watergangen komt de middelzwaar beschermde Kleine modderkruiper en de zwaar beschermde Bittervoorn voor.

- Om een knelpunt met de Flora- en faunawet ten aanzien van Kleine modderkruiper te voorkomen, wordt bij het uitvoeren van werkzaamheden aan de watergangen gewerkt conform een goedgekeurde gedragscode.

- Voor het uitvoeren van werkzaamheden aan de watergangen wordt ten aanzien van Bittervoorn een ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd. In onderhavig rapport zijn de bouwstenen aangeleverd waarmee een dergelijke aanvraag kan worden opgesteld. De gunstige staat van instandhouding van de Bittervoorn blijft gehandhaafd.

- De beoogde realisatie van windpark Westfrisia veroorzaakt verder geen conflict met de Flora- en faunawet, mits verstoring wordt vermeden van broedende vogels en hun in gebruik zijnde nesten. Dit speelt met name gedurende de aanleg van het windpark.

7 Literatuur

Alerstam, T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Bergen, F. 2001a. Untersugungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Winderegieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum.

Bergen, F. 2001b. Zum Einfluss von Winderegieanlagen auf den Fruhjahrsdurchzug des Kiebits und die Raum Zeitnutzung von Greifvogeln. Fachagung Windenergie und Vögel – Ausmas und Bewaltigung eines Konfliktes. Technische Universität Berlin.

Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhof, De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea. Papilionoidea. Nederlandse Fauna 7. Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey Nederland.

Bouwman, J.H., V.J. Kalkman, G. Abbingh, E.P. de Boer, R.P.G. Geraeds, D. Groenendijk, R. Ketelaar, R. Manger & T. Termaat 2008. Een actualisatie van de verspreiding van de Nederlandse libellen. Brachytron, jaargang 11(2), augustus 2008. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Heteren.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde 2011. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Bruyne, R. de 2004. Nauwe korfslak Vertigo angustior Jeffreys 1830, gebaseerd op gegevens tot het jaar 2002. EIS Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Clausager, I. & H. Nøhr 1995. Vindmollers indvirkning pa fugle status over vide nog perspektiver. Faglig rapport fra DMU, nr. 147: 1-51. Miljo- og Energiministeriet Danmarks Miljoundersogelser.

Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (red.)RAVON) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Delft, J.J.C.W. van, A. de Bruin & P. Frigge 2014. Waarnemingenoverzicht 2013. Bijlage bij RAVON 55, jaargang 16 nummer 4. RAVON, Nijmegen.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noord-west-Afrika. De Fontein / Tirion Uitgevers B.V., Utrecht.

EIS-Nederland, De Vlinderstichting & Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2007. Waarnemingenverslag dagvlinders, libellen en sprinkhanen. EIS-Nederland, Leiden / De Vlinderstichting, Wageningen / Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, Assen.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken (2002) Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud 2002.03. Brussel.

Handke, K., H. Kulp, M. Reichenbach, M. Rode, B. Schuchardt & F. Sinning 1999. Vögel und windkraft. Bremer Beitrage für Naturkunde und Naturschutz, band 4. BUND Bandesverband Bremen.

Herder, J.E. 2010. Atlas van de Noord-Hollandse amfibieën en reptielen. Landschap Noord-Holand, Heilo & Stichting RAVON, Nijmegen.

Herder, J., Kranenbarg, J., Hoogeboom, J., Hamers, J., Dekker, K. (red.) 2012. Atlas van de Noord-Hollandse vissen. Landschap Noord-Holland, Heiloo & Stichting RAVON, Nijmegen.

Hoogeboom, D. 2011. Werkatlas van de Zoogdieren van Noord-Holland. Landschap Noord-Holland, Castricum.

Hornman M. & van Winden E. 2013. Verspreiding van ganzen in Nederland en de afzonderlijke provincies in 2007-2012 in relatie tot opvangbeleid. Sovon-rapport 2013/35. Sovon Vogelonderzoek, Nijmegen.

Kalkman, V.J. 2004. Zeggekorfslak Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014: eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Klop, E., J. Dekker & E. van der Zee 2015. Vleermuismonitoring Windpark Noordoostpolder: tussenrapportage najaar 2015. A&W-rapport 2134, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

Kruckenberg, H. & J. Jaene 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Bläsgänse im Rheiderland, Natur und Landschaft 74: 420-427.

Loonen, M.J.J.E. & J.H. Wanink 2004. Voorspelde effecten van de voorgenomen bouw van een windmolenpark bij Marrum, gemeente Ferwerderadiel, op broed- en trekvogels. Rapport 2004-26. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Timmermans, G., R. Lipmann, M. Melchers & H. Holsteijn 2004. De Gewone rivierkreeft Astacus astacus (Linnaeus, 1758). – EIS - Nederland, www.naturalis.nl/eis.

Peeters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis, 2004. De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata. – Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

RVO 2014. Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis Pipistrellus nathusii, versie 2.0.

Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson & M. Green 2012. The effects of wind power on birds and bats: a synthesis. Report 6511, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

Schotman A.G M., H. Sierdsema en Th C.P. Melman 2014. Kerngebieden voor weidevogels in de praktijk; Methodiek gebruikt voor maken voorstel kerngebieden Noord-Holland. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2509.

Spaans, A.L., L.M.J. van den Bergh, S. Dirksen & J. van der Winden 1998. Windturbines en vogels: hoe hiermee om te gaan? De Levende Natuur 99: 115-121.

Stoker, O. 2014. Ecologische beoordeling van herinrichting percelen achter Dorpstraat 131-137A in Zwaag. A&W-notitie 2259. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Verboom, B. & H. Limpens 2001. Windturbines en vleermuizen. Zoogdier 12(2).

Visbeen F., D. Hoogeboom en K. Trimbos, 2014. Kerngebieden weidevogels Noord-Holland en een voorstel voor scholeksterleefgebied, juli 2014. Rapportnummer 14-021, Landschap Noord-Holland, Heiloo.

Winkelman, J.E., 1992 A-D. De invloed van de Sep-Proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr) op vogels, 1: aanvaringsslachtoffers, 2: nachtelijke aanvaringskansen, 3: aanvlieggedrag overdag, 4: Verstoring. RIN-Rapport 92/2-5. Instituut Voor Bos- En Natuuronderzoek (IBNDLO), Arnhem.

Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout 2003. Effecten van windturbines op vogels. Rapport 03-046. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/1. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Bijlage 1 Relevante natuurwetgeving

Overzicht wet- en regelgeving ten aanzien van natuur

Alle ruimtelijke ingrepen in Nederland dienen aan de ecologische wet- en regelgeving te worden getoetst. Deze is in dit hoofdstuk kort samengevat. Voor een precieze weergave van juridisch relevante teksten raadpleegt men de oorspronkelijke uitgaven van de wetteksten. De wettelijke bescherming van natuurwaarden valt in grote lijnen uiteen in twee delen: gebiedsbescherming (paragraaf 1) en soortbescherming (paragraaf 2).

1. GEBIEDSBESCHERMING

Gebiedsbescherming in Nederland is geregeld via de Natuurbeschermingswet (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten) en via regelgeving omtrent de Ecologische Hoofdstructuur en ruimtelijke ordening (bestemmingsplannen).

1.1 Natuurbeschermingswet en Natura 2000

Natura 2000

Natura 2000 is een netwerk van beschermde gebieden in de Europese Unie, dat wordt opgebouwd ter behoud en herstel van biodiversiteit. De Nederlandse Natura 2000-gebieden vormen een essentiële schakel in de internationale vliegroute van vele soorten trekvogels. Een aantal natuurgebieden is van bijzonder internationaal belang, zoals de Waddenzee, de duinen en de laagveenmoerassen. Voor een aantal planten- en diersoorten, die meer of minder onder druk staan, zoals de Noordse woelmuis, de Grote vuurvlinder en de Groenknolorchis heeft Nederland ook een grote internationale verantwoordelijkheid. Met de Nederlandse bijdrage aan Natura 2000 wordt voorkomen dat de natuur in Europa verder achteruitgaat. Om dit Natura 2000-netwerk in Nederland adequaat in stand te houden, te herstellen en te beschermen is het nodig om hieraan een wettelijk regime te verbinden: de Natuurbeschermingswet 1998.

Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet 1998 is op 1 oktober 2005 in werking getreden. Daarmee verankerde Nederland de gebiedsbescherming van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in nationale wetgeving. De Natura 2000-gebieden die in het kader van deze richtlijnen zijn vastgesteld, worden ook wel Vogelrichtlijn- c.q. Habitatrichtlijngebieden of Speciale beschermingszones genoemd. Handelingen die deze gebieden schaden zijn verboden, tenzij de Provincie vergunning verleent. Habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen vanwege bijzondere habitattypen en soorten. Vogelrichtlijngebieden zijn aangewezen ter bescherming van leefgebieden van bedreigde vogels en trekvogels. De soorten en habitattypen waarvoor een gebied is aangewezen, worden de ‘kwalificerende waarden’ genoemd.

De Natuurbeschermingswet 1998 schrijft voor dat er voor ieder Natura 2000-gebied een aanwijzingsbesluit moet worden opgesteld waarin heldere instandhoudingsdoelen zijn vastgelegd. Op dit moment is nog bij veel Natura 2000-gebieden sprake van een ontwerpaanwijzingsbesluit. Op basis daarvan worden de komende jaren beheerplannen ontwikkeld. Daarin is vastgelegd hoe habitattypen en soorten in een Natura 2000-gebied beschermd worden en welke activiteiten in en om de Natura 2000-gebieden zijn toegestaan. Voor een aantal Natura 2000-gebieden is het beheerplan gereed en is het ontwerpbesluit omgezet in een aanwijzingsbesluit.

Beschermde Natuurmonumenten
Onder de huidige Natuurbeschermingswet is het onderscheid tussen Staatsnatuurmonumenten en Beschermde Natuurmonumenten vervallen. Beide vallen onder de noemer Beschermde Natuurmonumenten. Als Beschermde Natuurmonumenten binnen Natura 2000-gebieden liggen, worden de natuurwaarden en het natuurschoon waarvoor deze gebieden onder de oude wet zijn aangewezen, opgenomen in de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied. Het oude beschermingsregime treedt terug. Handelingen in of rondom Beschermde Natuurmonumenten die buiten de Natura 2000-gebieden liggen, zijn verboden als ze schadelijk kunnen zijn voor het natuurschoon, voor de natuurwetenschappelijke betekenis of voor dieren en planten in dat gebied, of als ze het Beschermde Natuurmonument ontsieren. Dit geldt echter niet als het ministerie of de provincie een vergunning heeft verleend.

Externe werking
De kwaliteit van Natura 2000-gebieden is mede afhankelijk van de ruime omgeving. Als een activiteit die buiten een beschermd gebied plaats zal vinden, negatieve gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, moet deze beoordeeld worden. Lokale en regionale overheden mogen in bestemmingsplannen geen ontwikkelingen mogelijk maken die in potentie een bedreiging voor Natura 2000-gebieden inhouden. Dit geldt voor nieuwe ontwikkelingen maar in beginsel ook voor bestaand gebruik.

Activiteiten op korte afstand van een Natura 2000-gebied kunnen kwalificerende soorten in het Natura 2000-gebied verstoren of verontrusten. Ook activiteiten op grotere afstand van een Natura 2000-gebied kunnen gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden, zoals hydrologische effecten (bijvoorbeeld als gevolg van grote grondwateronttrekkingen) en een toename van vliegverkeer. Verstoring treedt ook op wanneer kwalificerende soorten vanuit het Natura 2000-gebied gebruikmaken van de omgeving en dat gebruik door ruimtelijke ontwikkelingen minder mogelijk wordt. Een dergelijke situatie kan zich voordoen bij een soort als de Wespendief, die binnen een straal van zeven kilometer rond zijn nest foerageergebieden bezoekt. Als een Natura 2000-gebied is aangewezen als broedgebied voor deze soort, zijn hiermee ook zijn foerageergebieden rond het Natura 2000-gebied beschermd. De bescherming van Natura 2000-gebieden is dus ook buiten de gebiedsgrenzen van kracht. Dit wordt aangeduid met de term externe werking.

Toetsing volgens de Natuurbeschermingswet
Als er nieuwe activiteiten in of nabij een Natura 2000-gebied plaatsvinden, moet oriënterend onderzoek uitwijzen of er een kans is dat deze significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden hebben. Deze oriëntatie is de Voortoets. Er zijn drie uitkomsten daarvan mogelijk (ministerie van EL&I 2005):

1 Er is zeker geen negatief effect. Dit betekent dat er geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig is.
2 Er is wel een mogelijk negatief effect, maar dit is zeker geen significant negatief effect. Dit betekent dat een vergunning moet worden aangevraagd die vergezeld moet gaan van de zogenaamde Verslechterings- en verstoringstoets.
3 Er is een kans op een significant negatief effect. Dan moet een vergunningsprocedure worden gevolgd die vergezeld moet gaan van een Passende beoordeling. Hiervoor is onderzoek nodig op basis van de beste wetenschappelijke kennis ter zake. Als op grond hiervan wederom blijkt dat niet valt uit te sluiten dat het plan significante gevolgen heeft voor het gebied, kan de provincie slechts een vergunning verlenen als voldaan wordt aan de zogenaamde ‘ADC-criteria’. Dat wil zeggen dat er geen alternatieven (A) voor het plan zijn,

er een dwingende reden van groot openbaar belang (D) met het plan is gemoeid en vóór de ingreep compensatie van natuurwaarden (C) is gerealiseerd.

In een korte natuurtoets of quickscan is meestal de Voortoets opgenomen in de teksten over gebiedsbescherming. Een Verslechterings- en verstoringstoets of een Passende beoordeling valt buiten de reikwijdte van een quickscan.

1.2 Overige vormen van gebiedsbescherming

De Ecologische hoofdstructuur (EHS) is onderdeel van het rijksbeleid voor een netwerk van natuurgebieden door Nederland. De provincies zijn verantwoordelijk voor de invulling van de EHS in een provinciale EHS (PEHS). Waar de grenzen nog globaal zijn vastgesteld, moeten onomkeerbare ingrepen voorkomen worden. Na vaststelling van de exacte grenzen zijn ruimtelijke ingrepen binnen de EHS niet toegestaan, indien deze leiden tot aantasting van de wezenlijke waarden van het gebied. In uitzonderingsgevallen kan de provincie de natuurwaarden en functies van het EHS-gebied laten wijken voor andere functies van groot maatschappelijk belang. De initiatiefnemer dient deze belangen en mogelijke alternatieven uitgebreid te motiveren. Daarnaast dienen compenserende dan wel mitigerende maatregelen te worden uitgevoerd.

Op provinciaal niveau kan regelgeving zijn ontwikkeld om in weidegebieden mogelijkheden te creëren voor een extra bescherming van foeragerende watervogels tijdens de winter en weidevogels. Zo kunnen gebieden zijn aangewezen als ganzenfoerageergebied en/of weidevogelgebied. De bescherming van de overige natuurgebieden is veelal geregeld in bestemmingsplannen die zijn opgesteld krachtens de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

2. SOORTBESCHERMING

2.1 Flora- en faunawet

In de Flora- en faunawet is de bescherming geregeld van soorten die in die wet zijn genoemd. Deze soorten zijn ingedeeld in beschermingscategorieën (Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten). Daarnaast geldt voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving de ‘zorgplicht’. Vanaf 26 augustus 2009 geldt een gewijzigde aanpak betreffende de beoordeling van ontheffingsaanvragen.

Beschermde soorten

In de Flora- en faunawet heeft de overheid van nature in Nederland voorkomende planten- en diersoorten aangewezen die beschermd moeten worden. Ook de beschermde soorten onder de Europese richtlijnen (Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn) zijn hierin opgenomen. De bescherming houdt in dat het verboden is om beschermde, inheemse planten te beschadigen (artikel 8). Het is ook verboden om beschermde, inheemse dieren te doden, verontrusten, dan wel hun nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, uit te halen of te verstoren (artikelen 9 tot en met 12).

Beschermingsregimes

In 2005 is een aantal wijzigingen van Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) bij de Flora- en faunawet in werking getreden. Hierdoor is het beschermingsregime van inheemse beschermde planten en dieren vastgelegd. Er zijn vier beschermingscategorieën, namelijk voor de soorten in tabel 1, 2 en 3 en de vogels. De indeling van de soorten is bepaald door de zeldzaamheid of de mate van bedreiging van soorten in Nederland, waarbij ook de aangewezen onder de Habitatrichtlijn zijn ingepast. Het gaat om de volgende

beschermingscategorieën en de beoordeling voor projecten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling:

1 Licht beschermde soorten van tabel 1. Voor deze soorten geldt een algehele vrijstelling.
2 Middelzwaar beschermde soorten van tabel 2. Dit zijn soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling vrijstelling mogelijk is, mits aantoonbaar wordt gewerkt conform een door EL&I goedgekeurde gedragscode.
3 Zwaar beschermde soorten van tabel 3. Bij verstoring daarvan kan een ontheffing nodig zijn.
4 Vogels.

Een ontheffing is een toestemming om in een bepaald geval af te kunnen wijken van een of meer verbodsbepalingen, zoals deze zijn vastgelegd in de artikelen 8 t/m 13 van de Flora- en faunawet.

1. Tabel 1: licht beschermde soorten

Deze tabel bevat licht beschermde, algemeen voorkomende planten- en diersoorten, zoals Zwanenbloem, Bruine kikker, Bosmuis, Bunzing en Egel. De wetgever gaat ervan uit dat verlening van vrijstelling voor deze soorten geen afbreuk doet aan hun huidige, gunstige staat van instandhouding. Bij ruimtelijke ontwikkeling hoeft voor de verstoring van deze soorten geen ontheffing te worden aangevraagd. Uiteraard geldt wél de zorgplicht (zie hiervoor).

2. Tabel 2: middelzwaar beschermde soorten

De tweede categorie betreft middelzwaar beschermde soorten. Hieronder is beschreven hoe met verstoring van deze soorten moet worden omgegaan bij gebruik van een gedragscode en zonder het gebruik daarvan.

Wanneer de beoogde werkzaamheden worden uitgevoerd volgens een gedragscode, hoeft voor de verstoring van soorten van tabel 2 geen ontheffing te worden aangevraagd. De gedragscode vermeldt hoe bij het uitvoeren van de werkzaamheden schade aan planten en dieren en hun verblijfplaatsen kan worden voorkomen of zoveel mogelijk wordt beperkt. De gedragscode die voor vrijstelling is vereist, moet goedgekeurd zijn door het ministerie van EZ en van toepassing zijn op de beoogde activiteit. Op de site van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) van dat ministerie zijn alle goedgekeurde gedragscodes beschikbaar die door verscheidene brancheorganisaties zijn opgesteld. Er moet aantoonbaar volgens de gedragscode worden gewerkt om te voldoen aan de bewijslast. Dit betekent dat de werkprocessen gedocumenteerd moeten worden.

Als er geen gedragscode wordt gebruikt bij de uitvoering van de beoogde werkzaamheden, moet bij overtreding van de artikelen 8-12 een ontheffing worden aangevraagd. De toetsing die dan plaatsvindt, betreft een ‘lichte toets’. Hierbij wordt getoetst of de activiteiten de gunstige staat van instandhouding van een soort in gevaar brengen. Deze toets vereist dat er inzicht moet zijn in de betekenis van het plangebied als leefgebied voor de soort in relatie tot de omliggende populaties. Als dat inzicht niet bestaat, dient daar onderzoek naar plaats te vinden (omgevingscheck). Dat kan betekenen dat ook onderzoek buiten het plangebied nodig is. De aanvraag wordt beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- In welke mate wordt de functionaliteit van de vaste voortplantings-, rust- en/of verblijfplaats aangetast door uw activiteiten?
- Komt de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar?

Indien kan worden aangetoond dat de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen van een soort wordt gegarandeerd, hoeft er bij een ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing te worden aangevraagd ten aanzien van soorten uit tabel 2. Dat betekent vrijwel altijd dat, aantoonbaar opgenomen in de plannen, voldoende mitigerende en/of compenserende maatregelen worden uitgevoerd. Is die garantie niet te geven (bijvoorbeeld doordat de mitigerende maatregelen mogelijk niet afdoende zijn), dan moet alsnog via een ontheffingsaanvraag aan EL&I worden gevraagd om te bepalen of een ontheffing nodig is.

3. Tabel 3: zwaar beschermde soorten

Dit betreft zwaar beschermde soorten. Deze tabel bevat de soorten die zijn vermeld in Bijlage 1 Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten en de soorten die zijn vermeld in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Wanneer ten aanzien van een of meer soorten uit Bijlage 1 of Bijlage IV verbodsbepalingen worden overtreden door een ruimtelijke ontwikkeling, kan een ontheffingsaanvraag nodig zijn, die wordt getoetst aan de volgende criteria:

- In welke mate wordt de functionaliteit van de vaste voortplantings-, rust- en/of verblijfplaats aangetast door de activiteiten?
- Komt de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar?
- Is er een wettelijk belang?
- Is er een andere bevredigende oplossing?
- Voor een ontheffing moet aan alle criteria zijn voldaan.

Indien kan worden aangetoond dat de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaatsen van een soort wordt gegarandeerd, hoeft er bij een ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing te worden aangevraagd ten aanzien van soorten uit tabel 3. Is die garantie niet te geven (bijvoorbeeld doordat de mitigerende maatregelen mogelijk niet afdoende zijn), dan moet alsnog via een ontheffingsaanvraag aan RVO worden gevraagd om te bepalen of een ontheffing nodig is.

4. Vogels

Tijdens werkzaamheden moet rekening worden gehouden met de broedperiode van vogels. De Flora- en faunawet kent geen standaardperiode voor het broedseizoen, maar van veel vogelsoorten is bekend dat de broedperiode ligt tussen half maart en half juli. Het is voor de wet van belang of broedgevallen aanwezig zijn die door de werkzaamheden kunnen worden verstoord. De meeste soorten zijn elk broedseizoen in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens de broedperiode onder bescherming van artikel 11 van de Flora- en faunawet. Voor verstorende werkzaamheden buiten de broedperiode is dus geen ontheffing nodig. Er is evenmin ontheffing nodig voor het nemen van maatregelen vooraf aan de broedperiode, die de vestiging van vogels voorkomen. Ontstaan er binnen of nabij het plangebied toch nesten die kunnen worden verstoord, dan dienen de werkzaamheden te worden gestaakt tot na de broedperiode.

Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het gehele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Er is in augustus 2009 door het ministerie van EZ een indicatieve lijst gepubliceerd van jaarrond beschermde vogelnesten, waarin vijf categorieën zijn te onderscheiden. Daarin zijn bijvoorbeeld Gierzwaluw, Kerkuil, Ransuil, Roek en Sperwer opgenomen. Eén van de categorieën betreft soorten die geen jaarrond beschermde verblijfplaats hebben, maar wel vaak terugkeren naar de locatie waar zij het vorige jaar gebroed hebben. Dat geldt bijvoorbeeld voor zwaluw- en spechtensoorten.

2.2 Rode Lijsten

Nederland heeft voor een aantal bedreigde en kwetsbare planten- en diergroepen Rode Lijsten samengesteld. De doelstelling van de Rode Lijst is het bieden van duurzame bescherming aan een soort en zijn leefgebied. De Rode Lijst bestaat uit Nederlandse soorten die vanwege hun aantalsverloop of kwetsbaarheid speciale aandacht nodig hebben om hun voorkomen in ons land veilig te stellen. Hoewel de Rode Lijsten officieel door het ministerie zijn vastgesteld, hebben ze geen juridische status. Wel verwacht het ministerie van EL&I van de verschillende overheden en terreinbeherende organisaties dat zij bij beleid en beheer rekening houden met de Rode Lijsten. Een aantal Rode-Lijstsoorten is ondergebracht in de Flora- en faunawet. Op 26 augustus 2009 zijn wijzigingen uitgevoerd in de soortenlijsten van de Rode Lijst.

3. ECOLOGISCHE BEOORDELING

Bij een ecologische beoordeling dient onderzocht te worden of de beoogde plannen een bedreiging vormen voor beschermde (natuur)gebieden in de regio en/of beschermde soorten.

Gebiedsbescherming

Ten aanzien van gebiedsbescherming komen de volgende vragen aan de orde:

1 Liggen er beschermde (natuur)gebieden in het plangebied of nabije omgeving?
2 Heeft de activiteit mogelijk (significant) negatieve gevolgen voor de beschermde gebieden?
3 Zijn die gevolgen te voorkomen?
4 Welke consequenties heeft dat voor de plannen (conclusies)?

Binnen de Natuurbeschermingswet vormen de eerste drie vragen de zogenaamde ‘Voortoets’.

Er wordt gebruik gemaakt van websites van EZ en de provincie om te bepalen waar de grenzen liggen van beschermde gebieden. Op de website van EZ zijn de gegevens beschikbaar van alle Natura 2000-gebieden, zoals het (ontwerp)aanwijzingsbesluit met de instandhoudingsdoelen en begrenzingen.

Soortbescherming

Ten aanzien van soortbescherming komen de volgende vragen aan de orde:

1 Komen in het plangebied beschermde en kritische soorten en vegetaties voor?
2 Zo ja, worden deze bij realisatie van het plan geschaad en kan dat voorkomen worden?
3 Zijn er vanuit de wet- en regelgeving bezwaren tegen de plannen?

Relevante soorten en vegetaties

Voor de eerste stap zijn overzichtswerken, websites en andere bronnen geraadpleegd en is veldonderzoek uitgevoerd. Daarbij is vaak ook informatie van derden betrokken. Er is daarbij vooral gelet op soorten die in het kader van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet zijn beschermd, soorten die zijn opgenomen in de Rode Lijst en soorten die een indicatie geven van bepaalde ecologische kwaliteiten van het plangebied.

Bronnen

Voor de ecologische beoordeling wordt per soortgroep gebruik gemaakt van de meest recente informatiebronnen over de verspreiding van soorten in Nederland. Er wordt in een aantal overzichtswerken en op betrouwbare websites nagegaan welke bijzondere en beschermde planten- en diersoorten er in (de ruime omgeving van) het betreffende plangebied voorkomen.

Veldonderzoek

De natuurwaarden worden eveneens onderzocht aan de hand van een veldbezoek. Hierbij wordt gelet op (sporen van) de aanwezigheid van beschermde en kwetsbare soorten in het plangebied. Daarnaast wordt beoordeeld voor welke beschermde soorten (die in de omgeving

kunnen voorkomen) de ecologische randvoorwaarden in het plangebied aanwezig zijn. Het veldonderzoek is tevens van belang om een inschatting te kunnen maken van effecten die samenhangen met de beoogde activiteiten tijdens en na voltooiing van de werkzaamheden.

Effecten en beoordeling

Na de beschrijving van de relevante soorten die in en nabij het plangebied voorkomen, volgt een overzicht van de te verwachten effecten van de ingreep op de ecologische kwaliteiten van het plangebied. Deze verstoringen kunnen verder reiken dan de grenzen van het plangebied. We maken hier volgens de voorschriften van het ministerie in Werken aan Natura 2000 (ministerie van EL&I 2004) onderscheid in vijf soorten effecten, onder te verdelen in kwantitatieve effecten (winst of verlies van habitats), kwalitatieve effecten (chemische effecten, fysieke effecten en verstoring) en achteruitgang in ruimtelijke samenhang (versnippering). Het gaat in alle gevallen om effecten die een verstoring veroorzaken van de (beschermde) soorten en van de functionaliteit van hun leefgebied.

De beoordeling vindt plaats aan de hand van de natuurwetgeving (Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en Wet Ruimtelijke Ordening (i.c. Ecologische Hoofdstructuur). Bovendien kan een beoordeling nodig zijn ten aanzien van provinciale regelgeving, zoals betreffende ganzenfoerageergebied en weidevogelgebied. Het kan nodig zijn dat de initiatiefnemer contact opneemt met de provincie wanneer effecten op kunnen treden ten aanzien van ganzenfoerageergebied en weidevogels. Indien negatieve effecten kunnen optreden ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van een Natura 2000-gebied of een Beschermd Natuurmonument, kan het nodig zijn om een vergunning volgens de Natuurbeschermingswet aan te vragen.

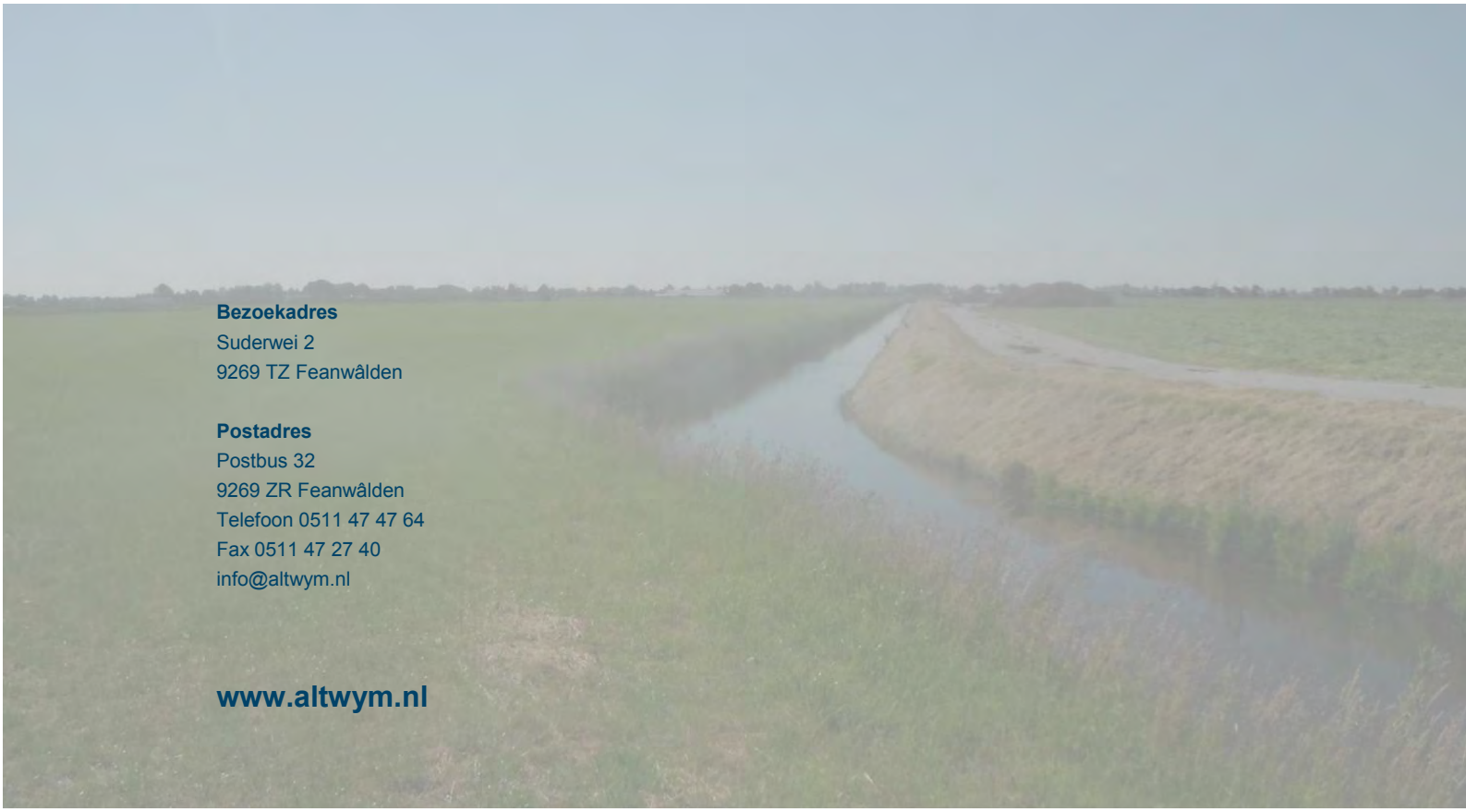
Bijlage 2 Verwachte mortaliteit vogels door windpark

Tabel met vogelsoorten waarvoor een ontheffing van artikel 9 van de Flora- en faunawet wordt aangevraagd. De lijst met verwachte soorten in het plangebied is opgesteld op basis van gebiedsbezoek en literatuur. Ook is de landelijke populatiegrootte van de te beoordelen soorten opgenomen. Daarnaast is voor elke soort de 1% mortaliteitsnorm weergegeven. Ook is een inschatting gegeven van de turbinemortaliteit en is nagegaan of er een overschrijding is van de mortaliteitsnorm van 1%.
Afkortingen: b = broedvogel, w = wintervogel
Getallen in rood: exacte getallen zijn niet bekend voor deze soort. Hier is een inschatting gegeven op basis van expert-judgement

Soort	Status	Populatie (NL)	Natuurlijke mortaliteit	1% mortaliteits-norm	slachtoffers / jaar	Overschrijding mortaliteits-norm?
Eenden, ganzen en zwanen						
Knobbelzwaan	b	6000	0,15	9	<1	Nee
Knobbelzwaan	w	46000	0,15	69	<1	Nee
Kleine zwaan	w	11000	0,18	20	<1	Nee
Wilde zwaan	w	2300	0,20	5	<1	Nee
Toendrarietgans	w	200000	0,23	460	<1	Nee
Grauwe gans	b	8500	0,17	14	<1	Nee
Grauwe gans	w	510000	0,17	867	<5	Nee
Kolgans	w	820000	0,28	2263	<1	Nee
Grote canadese gans	b	7800	0,28	22	<1	Nee
Grote canadese gans	w	32000	0,28	88	<1	Nee
Nijlgans	b	4750	0,27	13	<1	Nee
Nijlgans	w	48000	0,27	129	<1	Nee
Brandgans	b	17200	0,09	15	<1	Nee
Brandgans	w	490000	0,09	441	<1	Nee
Bergeend	b	6500	0,11	7	<1	Nee
Tafeleend	b	1900	0,35	7	<1	Nee
Tafeleend	w	63000	0,35	221	<1	Nee
Kuifeend	b	16000	0,29	46	<1	Nee
Kuifeend	w	220000	0,29	638	<1	Nee
Krakeend	b	6500	0,28	18	<1	Nee
Krakeend	w	77000	0,28	216	<1	Nee
Smient	w	990000	0,47	4653	<5	Nee
Slobeend	b	8500	0,42	36	<1	Nee
Slobeend	w	31000	0,42	130	<1	Nee
Wilde eend	b	850000	0,37	3171	<10	Nee
Wilde eend	w	600000	0,37	2238	<10	Nee
Wintertaling	w	97000	0,47	456	<1	Nee

Overige watervogels						
Fuut	b	29000	0,25	73	<1	Nee
Fuut	w	32000	0,25	80	<1	Nee
Aalscholver	b	47500	0,12	57	<5	Nee
Aalscholver	w	54000	0,12	65	<5	Nee
Grote zilverreiger	w	2600	0,27	7	<1	Nee
Blauwe reiger	b	19800	0,27	53	<1	Nee
Blauwe reiger	w	23000	0,27	62	<1	Nee
Waterhoen	b	47500	0,38	179	<5	Nee
Waterhoen	w	40000	0,38	151	<5	Nee
Meerkoet	b	155000	0,30	463	<5	Nee
Meerkoet	w	410000	0,30	1226	<5	Nee
Roofvogels						
Buizerd	b/w	20000	0,10	20	<5	Nee
Bruine kiekendief	b	2400	0,74	18	<1	Nee
Steltlopers						
Scholekster	b	210000	0,12	252	<5	Nee
Goudplevier	w	210000	0,27	567	<10	Nee
Kievit	b	500000	0,30	1475	<10	Nee
Kievit	w	720000	0,30	2124	<10	Nee
Watersnip	w	10000	0,52	52	<1	Nee
Grutto	b	124000	0,06	74	<1	Nee
Wulp	w	200000	0,26	528	<1	Nee
Tureluur	b	45000	0,26	117	<1	Nee
Meeuwen en sterns						
Kokmeeuw	b	225000	0,10	225	<10	Nee
Kokmeeuw	w	580000	0,10	580	<10	Nee
Stormmeeuw	w	370000	0,14	518	<5	Nee
Zilvermeeuw	w	160000	0,12	192	<5	Nee
Kleine mantelmeeuw	w	20000	0,09	17	<1	Nee
Visdief	b	36200	0,10	36	<1	Nee
Overige niet-zangvogels						
Fazant	b/w	110000	0,58	642	<5	Nee
Houtduif	b/w	900000	0,39	3537	<5	Nee
Holenduif	b/w	120000	0,45	540	<5	Nee
Turkse tortel	b/w	150000	0,36	537	<1	Nee
Stadsduif	b/w	50000	0,34	168	<5	Nee
Gierzwaluw	b	90000	0,19	173	<5	Nee
Zangvogels						

Veldleeuwerik	b/w	120000	0,49	584	<5	Nee
Boerenzwaluw	b	300000	0,63	1878	<1	Nee
Huiszwaluw	b	157000	0,59	926	<1	Nee
Graspieper	b/w	150000	0,46	686	<5	Nee
Gele kwikstaart	b	90000	0,47	420	<1	Nee
Witte kwikstaart	b	210000	0,52	1082	<5	Nee
Roodborst	b/w	800000	0,58	4648	<1	Nee
Merel	b/w	2100000	0,35	7350	<5	Nee
Kramsvogel	w	500000	0,59	2950	<1	Nee
Zanglijster	b/w	280000	0,44	1224	<1	Nee
Koperwiek	w	500000	0,57	2850	<1	Nee
Gaai	b/w	10000	0,41	41	<1	Nee
Ekster	b/w	100000	0,31	310	<1	Nee
Kauw	b/w	400000	0,31	1224	<1	Nee
Roek	b/w	108500	0,21	228	<1	Nee
Zwarte kraai	b/w	170000	0,48	816	<1	Nee
Spreeuw	b/w	1400000	0,31	4382	<10	Nee
Vink	b/w	1300000	0,41	5343	<1	Nee
Putter	b/w	35000	0,63	220	<1	Nee
Kneu	b	90000	0,63	566	<1	Nee



Bezoekadres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres
Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl

BIJLAGE 2 AKOESTIEK EN SLAGSCHADUW

714104
31 maart 2016

ONDERZOEK AKOESTIEK EN SLAGSCHADUW WINDPARK WESTFRISIA

Windpark WestFrisia B.V.

Definitief

PONDERA consult
Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw Windpark WestFrisia
Soort document	Definitief
Datum	31 maart 2016
Projectnummer	714104
Opdrachtgever	Windpark WestFrisia B.V.
Auteur	D.F. Oude Lansink
Vrijgave	A.U.G. Beltau

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Beschrijving van de locatie 1
1.2 Regelgeving 1
1.3 Gegevens windturbines 2

2 Akoestisch onderzoek 5

2.1 Beoordeling 5
2.2 Invoer rekenmodel 6
2.3 Windaanbod 7
2.4 Geluidbronnen 9
2.5 Rekenresultaten 14
2.6 Beoordeling geluid 15
2.7 Voorzieningen geluid 16
2.8 Cumulatieve effecten 17
2.9 Afwegingen maatwerk 19

3 Onderzoek slagschaduw 21

3.1 Normstelling 21
3.2 Schaduwgebied 22
3.3 Potentiële schaduw 22
3.4 Rekenresultaten 23
3.5 Hinderduur bij woningen 24
3.6 Maatregelen 26

4 Beoordeling 27

bijlage 1 Verklarende begrippenlijst 28

bijlage 2 Objecten rekenmodel akoestiek 30

bijlage 3 Rekenresultaten akoestiek 66

bijlage 4 Geluidcontour L_{den} - E-92 92

bijlage 5 Geluidcontour L_{night} - E-92 93

bijlage 6 Geluidcontour L_{den} – L93 94

bijlage 7 Geluidcontour L_{night} – L93 95

bijlage 8	Geluidcontour L_{den} - L93 MITIGATIE	96
bijlage 9	Geluidcontour L_{night} - L93 MITIGATIE	97
bijlage 10	Geluidcontour L_{den} – MM92	98
bijlage 11	Geluidcontour L_{night} – MM92	99
bijlage 12	Geluidcontour L_{den} – N90	100
bijlage 13	Geluidcontour L_{night} - N90	101
bijlage 14	Geluidcontour L_{den} - N90 MITIGATIE	102
bijlage 15	Geluidcontour L_{night} - N90 MITIGATIE	103
bijlage 16	Geluidcontour L_{den} – MM82	104
bijlage 17	Geluidcontour L_{night} - MM82	105
bijlage 18	Rekenmodel en resultaten slagschaduw	106
bijlage 19	Slagschaduwcontouren E-92	131
bijlage 20	Slagschaduwcontouren L93	132
bijlage 21	Slagschaduwcontouren MM92	133
bijlage 22	Slagschaduwcontouren N90	134
bijlage 23	Slagschaduwcontouren MM82	135
bijlage 24	Geluidgegevens fabrikanten	136

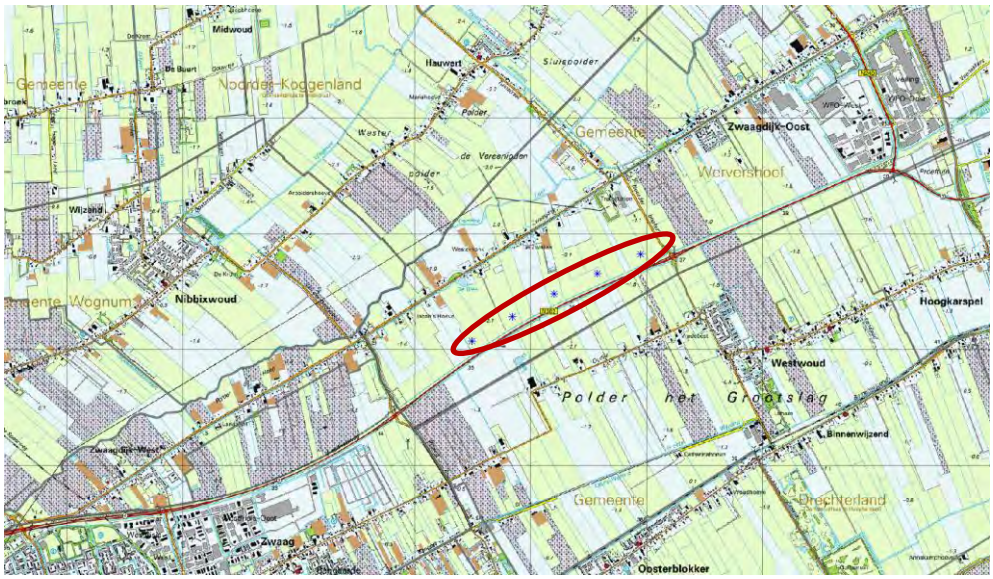
1 INLEIDING

In opdracht van WestFrisia B.V. is akoestisch onderzoek en onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd in het kader van een vergunningaanvraag en een omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) voor het op te richten windpark WestFrisia. Het windpark omvat vijf turbines in een lijnopstelling gelegen langs Westfrisiaweg N302 in de gemeente Medemblik. De turbines zullen alle vijf van hetzelfde type zijn en er zijn vijf turbinetypes onderzocht.

1.1 Beschrijving van de locatie

Het windpark ligt in een agrarische omgeving tussen Hoorn en Hoogkarspel. De vijf turbines staan in een lijnopstelling gelegen parallel aan en circa 110 meter ten noorden van de Westfrisiaweg N302 tussen de wegen Noorder Boekertweg aan de oostzijde en de Rijweg aan de westzijde. Op circa 700 meter ten zuidwesten van het windpark bevindt zich de plaats Westwoud. De dichtstbij gelegen gevoelige bestemming is gelegen op 500 meter ten noorden van het windpark aan de Zwaagdijk 265. Er bevinden zich in de directe nabije omgeving geen windturbines van andere inrichtingen.

Figuur 1.1 locatie (rode ellips)



1.2 Regelgeving

De inrichting valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit[1]. Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriele regeling[2].

[1] Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.
[2] Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr 19592, 23 december 2010.

Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter (maximaal 1.116 m) vanaf de locaties van de turbines bevinden zich meerdere gevoelige bestemmingen, zodat ook een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd is.

Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een Omgevingsvergunning.

1.3 Gegevens windturbines

1.3.1 Keuze van de windturbines

De provincie Noord-Holland beschrijft in de startnotitie Windpark Westfrisia de randvoorwaarden waaraan de windturbines van Windpark Westfrisia moeten voldoen.

Uitgangspunt voor het PIP is een maximale ashoogte van 85 meter zoals in het PIP verzoek is opgenomen. Gelet op de technologische vooruitgang en het aanbod van windturbines sinds de datum van aanvraag, kan het noodzakelijk zijn de ashoogte in beperkte mate te verhogen. Daarbij wordt uitgegaan van een maximale verhoging van 10% ten opzichte van het PIP verzoek, dus maximaal een ashoogte van 93,5 meter, met bijpassende rotordiameter. Hiertoe zal een binnenplanse afwijkingsmogelijkheid worden opgenomen. Uit onderzoek zal moeten blijken dat de milieu effecten van de windturbines met een grotere ashoogte beter zijn dan die van turbines met een ashoogte van 85 meter. (Milieueffecten zijn de effecten die onderdeel uitmaken van een m.e.r.-beoordeling, zoals geluid, slagschaduw, veiligheid etc). Dit onderzoek wordt door initiatiefnemer uitgevoerd. De resultaten worden door de provincie getoetst. Indien blijkt dat de milieueffecten van turbines met een hogere ashoogte beter zijn dan de turbines met een ashoogte van 85 meter, kan een maximale ashoogte van 93,5 meter worden toegestaan.

Zoals de provincie al aangeeft kan het noodzakelijk zijn om in beperkte mate af te wijken van de uitgangspunten van de oorspronkelijke aanvraag uit 2010. Hierin staat het volgende vermeld over de afmetingen van de windturbines:

Wij, Windpark Westfrisia B.V. i.o. willen parallel aan en ten noorden van de N302/Westfrisiaweg/uitbreiding N23 een windturbinepark van 5 windturbines van elk minimaal 2 MW (totaal 10 MW), en maximaal 2,5 MW (totaal 12,5 MW), met een ashoogte van maximaal 85 meter en een rotordiameter van maximaal 82 meter oprichten.

De markt voor windturbines is de afgelopen zes jaar sterk gewijzigd en de subsidieregeling duurzame energie (SDE+) voor wind op land is een aantal keer aangepast en richt zich in plaats van het realiseren van zoveel mogelijk opgesteld vermogen nu op het realiseren van zoveel mogelijk vollasturen. In andere woorden: meer groene stroom opwekken met minder windturbines. Een windturbine met relatief kleine rotor en lage ashoogte is door de gewijzigde SDE+ regeling op deze locatie een stuk minder of niet langer rendabel.

Daarom worden er voor Windpark Westfrisia windturbines met een grotere rotordiameter aangevraagd dan in de aanvraag uit 2010 genoemd staat.

Op grond van onder andere deze afwegingen zijn er vijf turbines gekozen om mogelijk hier te plaatsen. Deze turbines worden in de navolgende paragrafen besproken.

1.3.2 Enercon E-92 2350 kW

De Enercon E-92 heeft een rotordiameter van 92 m en drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2350 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5 en 16 tpm. De turbine wordt hier geplaatst op een conische as met een hoogte van circa 85 m. De as heeft een diameter van circa 7,2 m aan de voet en circa 2 m aan de top. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 3,8 m, aan de tip zijn de bladen circa 0,6 m breed.

of

1.3.3 Lagerwey L93 2.6 MW

De Lagerwey L93 2.6 MW heeft een rotordiameter van 93 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 7 en 15,6 tpm. Het nominale generatorvermogen is 2,6 MW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische stalen buisas met een ashoogte van circa 85 meter. De stalen as heeft een diameter van circa 4,2 m aan de voet en circa 2,0 m aan de top. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 2,5 m/s. Bij windsnelheden boven 25-28 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 3,8 m, aan de tip zijn de bladen circa 0,6 m breed.

of

1.3.4 Senvion MM92

De Senvion MM92 heeft een rotordiameter van 92,5 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2050 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 7,5 en 15 tpm. De turbines worden hier geplaatst op conische stalen buisas met een ashoogte van circa 79,5 m.
De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 24 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

De kleur van de rotorbladen en de as is lichtgrijs. De rotorbladen zijn semi-mat.

of

1.3.5 Nordex N90/2500 HS

De Nordex N90/2500 HS heeft een rotordiameter van 90 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2,5 MW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 9,6 en 17 tpm. De turbines worden hier geplaatst op conische stalen buis en met een ashoogte van circa 79,5 meter.
De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

De kleur van de rotorbladen en de as is lichtgrijs. De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is 3,17 m; aan de tip zijn de bladen circa 1 m breed.
of

1.3.6 Senvion MM82

De Senvion MM82 heeft een rotordiameter van 82 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 2050 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 8,5 en 17,1 tpm. De turbines worden hier geplaatst op conische stalen buis en met een ashoogte van circa 85 m.
De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3,5 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

De kleur van de rotorbladen en de as is lichtgrijs. De rotorbladen zijn semi-mat.

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

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

2.1.2 Overige beoordeling

Cumulatie met andere geluidbronnen

Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier is het industrielawaai, wegverkeerslawaai en railverkeerlawaai significant. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

Laagfrequent geluid

Er is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder kan worden geobjectiveerd. Laagfrequent geluid (LFG) is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied, onder 200 Hz. Windturbines stralen, net als de meeste geluidbronnen, ook laagfrequent geluid uit.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD-en de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht[3]. Hierin wordt gesteld dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek[4] naar laagfrequent geluid van windturbines van Agentschap NL. Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Tenslotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer gestuurd[5]. Deze brief baseert zich onder andere op bovengenoemd onderzoek van het RIVM waarin wordt gesteld dat:

- laagfrequent geluid bij windturbines in samenhang met hogere frequenties wordt gehoord en niet afzonderlijk hiervan;

[3] Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.
[4] Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.
[5] Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

- dit impliceert tevens dat de effecten van laagfrequent geluid op mensen niet anders zullen zijn dan effecten van geluid met hogere frequenties zoals hinder, slaapverstoring, moeheid, concentratieproblemen en dergelijke;
- voor beweringen dat laagfrequent geluid van windturbines allerlei klinische ziekten bij mensen kan veroorzaken is geen betrouwbare bewijsvoering aangetroffen, hetgeen in lijn is met de voorgaande inzichten;
- het feitelijke aandeel laagfrequent geluid in het brongeluid van een windturbine gering is. Daarom is ook het aandeel in de geluidbelasting op een woninggevel gering;
- bij het groter worden van turbines (tot 5 of 7,5 MW) zal dit aandeel met hooguit 1 à 2 dB toenemen. Het bij de Nederlandse norm voor windturbinegeluid voorgeschreven reken- en meetvoorschrift is goed in staat om hiermee rekening te houden zodat een correcte toetsing aan de norm mogelijk is;
- de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid in het binnenmilieu van een woning geen extra bescherming biedt ten opzichte van de Nederlandse norm voor de gevelbelasting in geval van een standaard geïsoleerde woning.

Op grond van de brief van de Staatssecretaris kan worden gesteld dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport gebeurt) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk onderzoek uit te voeren naar laagfrequent voor windpark WestFrisia.

Eis provincie Noord Holland

De provincie Noord Holland heeft als extra eis gesteld dat de effecten van het windpark niet groter mogen zijn dan die welke maximaal zouden kunnen worden verwacht op grond van de vergunningaanvraag uit 2010. Op grond van de randvoorwaarden uit deze aanvraag (ashoogte maximaal 85 meter, rotordiameter maximaal 82 meter), toegepast op turbines welke nu beschikbaar zijn, is de akoestische worst-case referentieturbine de Senvion MM82 op een ashoogte van 85 meter.

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module WT versie V3.11. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend (B=0,9), met uitzondering van relevante wegen en wateroppervlakken welke zijn aangeduid als akoestisch reflecterend (B=0) en deels bebouwde oppervlakken zoals lintbebouwing en de woonkern Westwoud (B=0,5). De windturbines zijn akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen ter hoogte van de rotoras.

Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag, avond en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

In het akoestische model zijn 107 toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom het windpark. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

Er zijn voor de geluidberekeningen geen woningen ingevoerd voor de nog te ontwikkelen wijk Zwaagdijk Oost, gelegen op circa 850 meter ten noordoosten van de meest oostelijke turbine.

Voor de toetsing aan het Activiteitenbesluit geldt dat enkel dient te worden getoetst op gevels van bestaande woningen, niet op woonbestemmingen. Indien in de toekomst op een woonbestemming een woning wordt gebouwd, en wanneer dit leidt tot normoverschrijdingen, dan dient op grond van het Activiteitenbesluit de turbine te worden gemitigeerd. Het risico is dus voor de turbine-eigenaar. Gezien de afstand van de woonwijk tot het windpark is dit echter niet te verwachten. De ligging van de geluidcontouren later in het rapport bevestigen dit.

De toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld en zijn weergegeven in bijlage 2. Op basis van een globale toets op de gebouwhoogtes is vastgesteld dat er geen sprake is van relevante hoogbouw. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

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

2.3 Windaanbod

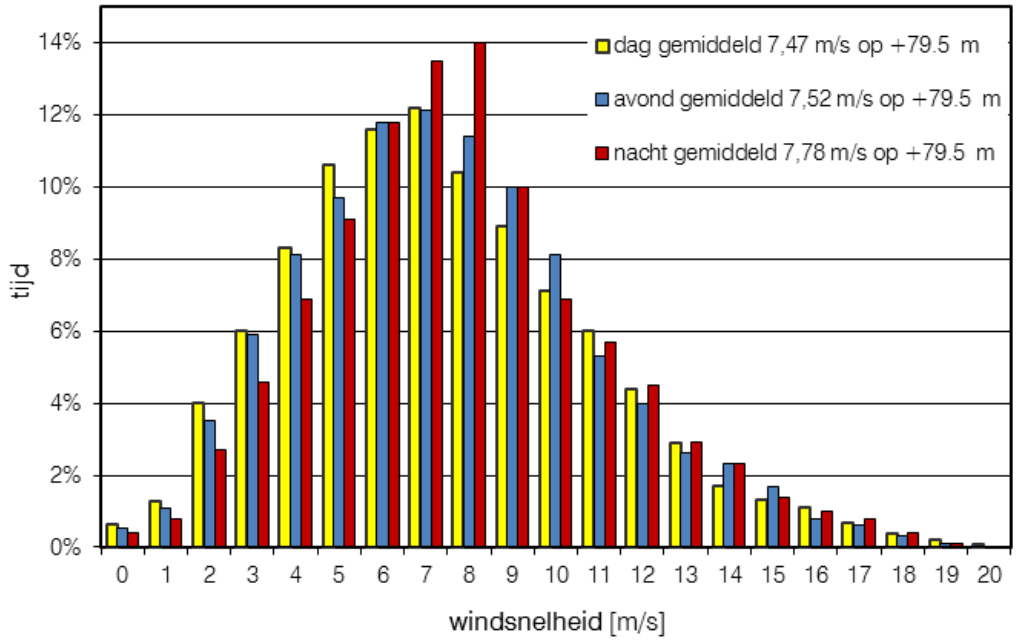
De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze KNMI-gegevens zijn gebaseerd op langjarige windstatistiek. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op raster-punten over geheel Nederland[6].

De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van de nabijgelegen rasterpunten die gelden voor een hoogte tussen 80 en 120 m.

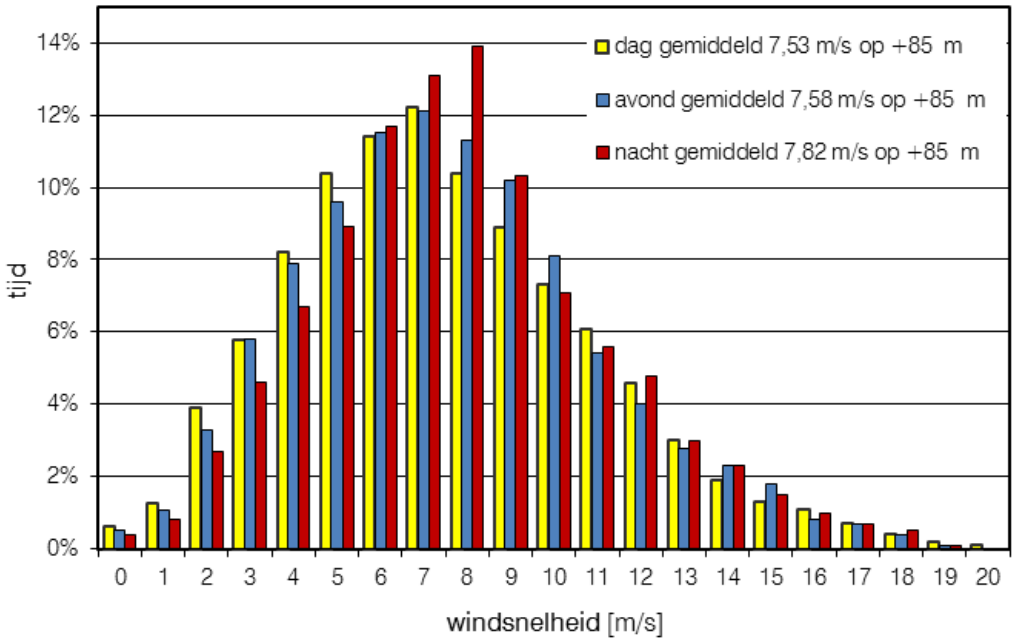
De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1 en Figuur 2.2 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op de respectievelijke ashoogten voor de dag, avond en nacht. Voor de hoogte van de as boven maaiveld is worst-case gerekend met 3,5 meter meer dan de ashoogten, omdat wellicht de maaiveld hoogte hoger wordt bij het plaatsen van een fundatie boven de grond. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven omdat de kans dat deze voorkomen erg laag is, echter de berekening houdt er wel rekening mee.

[6] Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

Figuur 2.1 Lokaal voorkomende windsnelheden op ashoogte +79,5 m.



Figuur 2.2 Lokaal voorkomende windsnelheden op ashoogte +85 m.



2.4 Geluidbronnen

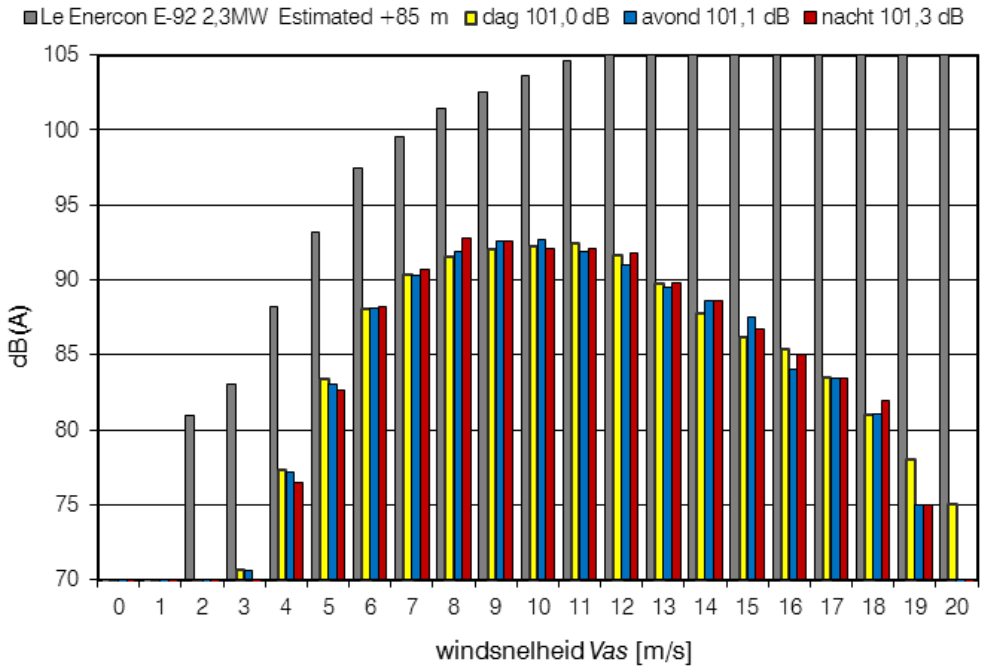
Voor de afwegingen van de turbinekeuze zie paragraaf 1.3.1.

2.4.1 Enercon E-92 2350 kW

Door Enercon zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Enercon E-92 2350 kW windturbine[7]. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat is gegeven[8] bij een windsnelheid van V_{hub}=8 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.3.

Figuur 2.3 Verdeling bronsterkten Enercon E-92 2350 kW



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=6 tot 14 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=4 m/s en boven 18 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 101,0, 101,1 en 101,3 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

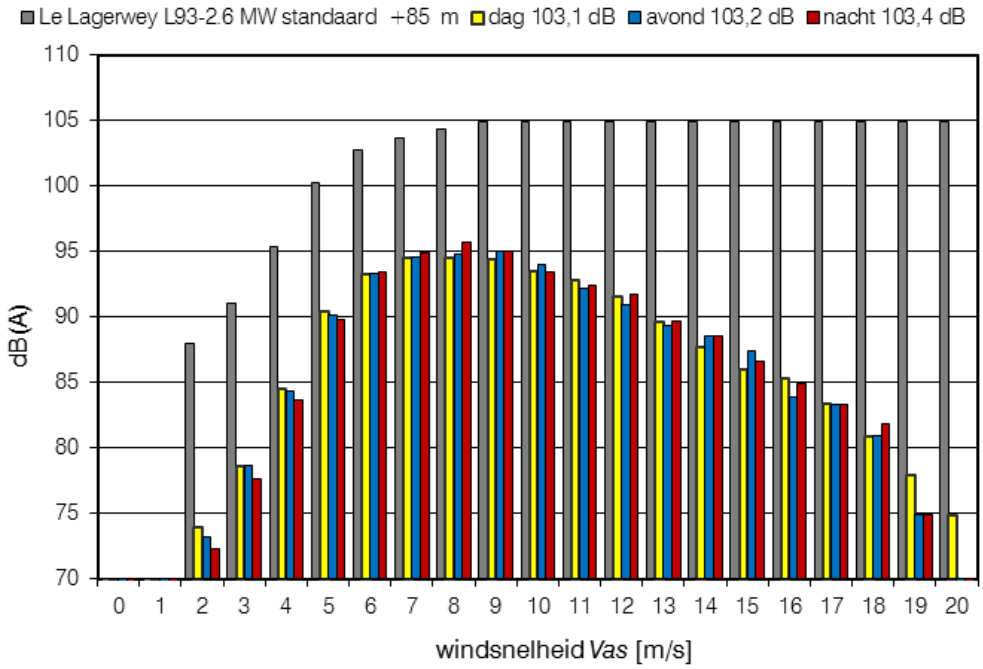
[7] Sound Power Level of the Enercon E-92 Operational Mode 0s, D0369631-1.doc, Enercon januari 2015
[8] Extract of test report M111 164/02, regarding noise emission of wind turbine (WT) Enercon E-92, Müller-BBM 10-28-2013

2.4.2 Lagerwey L93 2.6 MW

Door Lagerwey zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Lagerwey L93 2.6 MW windturbine[9]. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum[10] gebruikt wat is opgegeven door de fabrikant.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.4.

Figuur 2.4 Verdeling bronsterkten Lagerwey L93 2.6 MW



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=5 tot 15 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=3 m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 103,1, 101,4 en 101,6 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

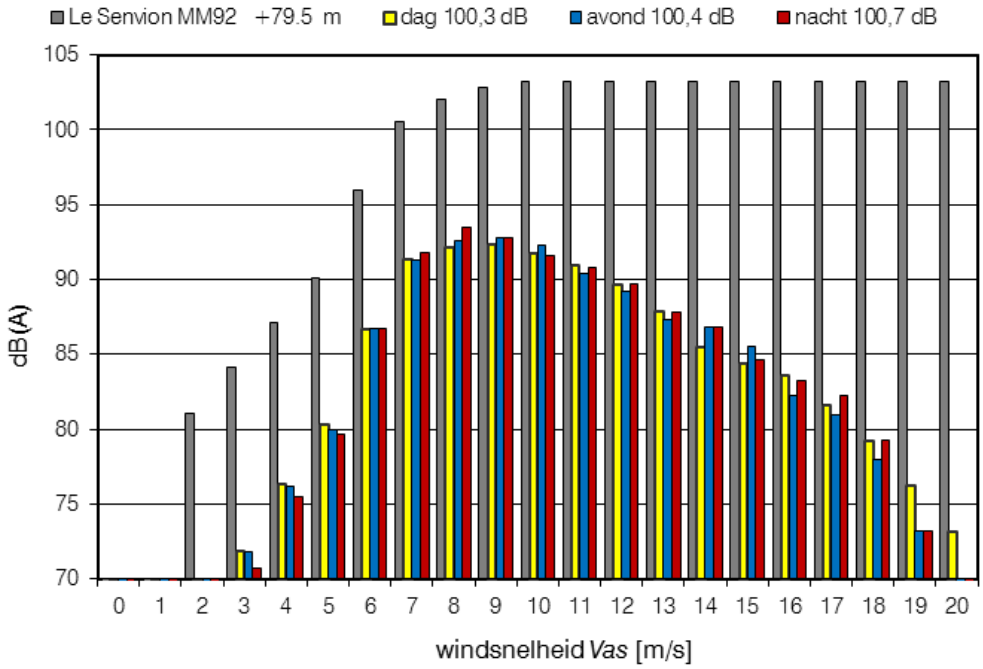
[9] Lagerwey curves L93-2.6MW, Lagerwey, 02-02-2016
[10] Lagerwey Wind L93, mail 21-5-2014

2.4.3 Senvion MM92

Door Senvion zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Senvion MM92 windturbine[11]. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat is opgegeven door de fabrikant voor een windsnelheid van 10 m/s op ashoogte[12].

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.5.

Figuur 2.5 Verdeling bronsterkten Senvion MM92



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=6 tot 14 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=3 m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 100,3, 100,4 en 100,7 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

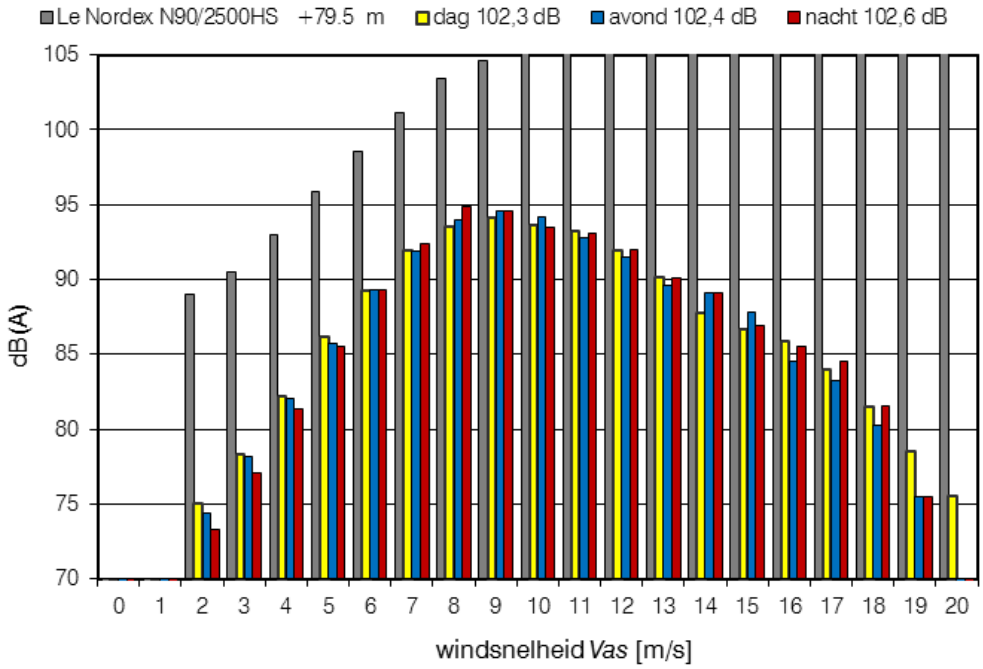
[11] Power Curve & Sound Power Level MM92 [2050 kW/50&60Hz], Doc.-ID: SD-2.9-WT.PC.03-B-G-EN, Senvion, 20-01-2014
[12] Octave & third octave band data [MM92/50Hz/60Hz], general information, doc ID: GI-2.9-WT.PO.04-A-A-EN, Senvion 17-03-2014

2.4.4 Nordex N90/2500HS

Door Nordex zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Nordex N90/2500HS windturbine[13]. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat is opgegeven[14] bij een windsnelheid op ashoogte van 10 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.6.

Figuur 2.6 Verdeling bronsterkten Nordex N90/2500 HS



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=5 tot 15 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=3 m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 102,3, 102,4 en 102,6 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

[13] Sales Document Noise levels Nordex N90/2500HS, Document nr: F008_149_A03_EN, Nordex, 19-04-2010

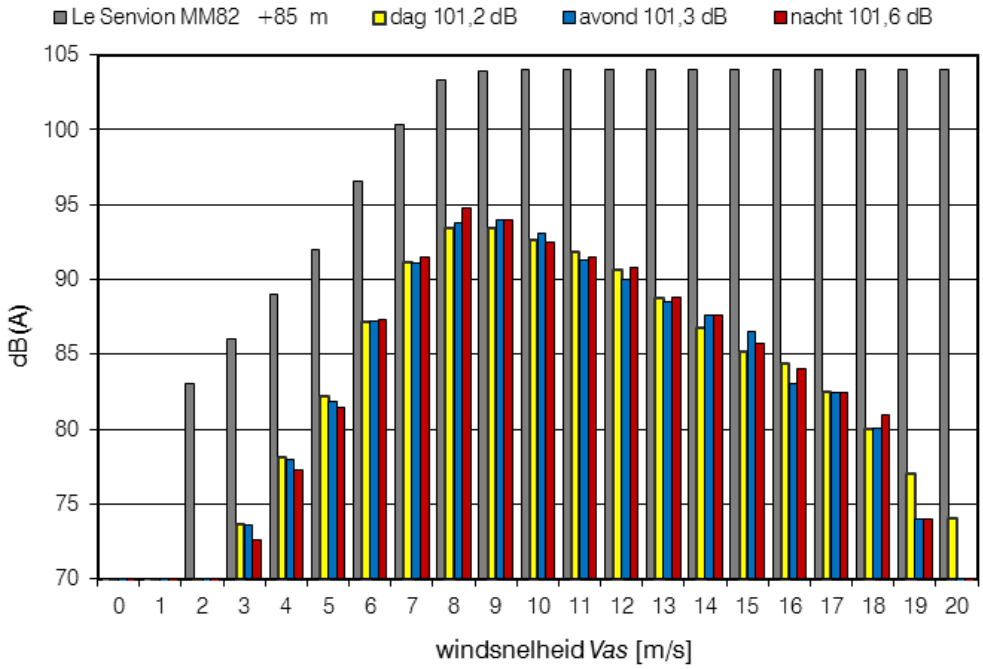
[14] Extract WT 6733/08 from report no. WT 5885/07 acoustical emissions of a wind turbine generator system of the type Nordex N90/2500 HS, Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog, 05-09-2008

2.4.5 Senvion MM82

Door Senvion zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Senvion MM82 windturbine[15]. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat is opgegeven[16] voor een vergelijkbare turbine bij een windsnelheid op ashoogte van 10 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogte. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.6.

Figuur 2.7 Verdeling bronsterkten Senvion MM82



Ter informatie zijn in de grafieken ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=5 tot 15 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=3 m/s en boven 19 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ bedragen 101,2, 101,3 en 101,6 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

[15] Power Curve & Sound Power Level MM82 [2050 kW/50&60Hz], Doc.-ID: SD-2.5-WT.PC.02-B-E-EN, REpower 10-07-2013

[16] Summary of results of the noise emission measurement, of a WTG of the type REpower 3.4M 104, Document nr: WT 8140/10, Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog, 30-06-2010

2.5 Rekenresultaten

In Tabel 2.1 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 2.1 Rekenresultaten [dB(A)]

Toetspunt nr*	E-92		L93		MM92		N90		MM82	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
10	38	44	40	47	37	44	39	45	38	45
11	38	44	40	47	38	44	39	45	38	45
12	38	44	40	47	38	44	39	45	38	45
14	38	45	41	47	38	44	39	46	39	45
15	39	45	41	47	38	45	40	46	39	45
16	39	45	41	***48***	38	45	40	46	39	46
17	39	45	41	***48***	38	45	40	46	39	46
18	39	45	41	***48***	38	45	40	46	39	46
19	39	45	41	***48***	39	45	40	47	40	46
20	38	45	41	47	38	44	39	46	39	45
21	39	45	41	***48***	39	45	40	46	39	46
22	38	44	41	47	38	44	39	46	39	45
23	39	45	41	47	38	45	40	46	39	45
24	38	44	40	47	38	44	39	45	38	45
25	38	44	40	47	38	44	39	46	39	45
26	38	44	40	47	38	44	39	46	38	45
27	38	44	40	47	38	44	39	46	39	45
28	38	45	41	47	38	44	39	46	39	45
29	39	46	***42***	***48***	39	45	40	47	40	46
30	39	45	41	***48***	38	45	40	46	39	46
31	38	44	41	47	38	44	39	46	39	45
32	39	45	41	***48***	39	45	40	46	39	46
33	38	44	40	47	38	44	39	46	39	45
34	39	45	41	***48***	39	45	40	46	39	46
35	39	45	41	47	38	45	40	46	39	45

* weergegeven zijn de toetspunten waar voor tenminste één turbinetype L_{den} hoger is dan 46 dB

De rekenresultaten op alle 107 toetspunten zijn gegeven in bijlage 3.

In bijlage 4 tot en met bijlage 15 zijn voor alle windturbinetypes de berekende geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor L_{den}=*47* alsmede L_{night}=41 dB.

2.6 Beoordeling geluid

2.6.1 Norm Activiteitenbesluit

Voor de Lagerwey L93-turbine wordt bij diverse gevoelige bestemmingen niet voldaan aan de geluidnorm L_{den}=*47* en L_{night}=41 dB. De ***vetgedrukte*** waarden in Tabel 2.1 laten de overschrijding zien. Om te voldoen aan de normstelling zijn geluidreducerende maatregelen (voorzieningen) nodig.

2.6.2 Eis provincie Noord Holland

De provincie Noord Holland heeft als extra eis gesteld dat de effecten van het windpark niet groter mogen zijn dan die welke maximaal zouden kunnen worden verwacht op grond van de vergunningaanvraag uit 2010. Op grond van de randvoorwaarden uit deze aanvraag (ashoogte maximaal 85 meter, rotordiameter maximaal 82 meter), toegepast op turbines welke nu beschikbaar zijn, is de akoestische worst-case referentieturbine de Senvion MM82 op een ashoogte van 85 meter, zoals deze hiervoor reeds is doorgerekend.

Uit vergelijking van de rekenresultaten van de Senvion MM82-turbine met de andere vier turbines blijkt dat de geluidimmissies van de Enercon E-92 en de Senvion MM92 lager liggen, maar die van de Lagerwey L93 en de Nordex N90 2500HS hoger.

Uitgaande van de eis van de provincie dienen de laatste twee turbines te worden gemitigeerd. De benodigde mitigatie is groter dan die welke nodig is om te voldoen aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Daarom wordt in het navolgende het effect getoond van de mitigatie van de Lagerwey L93 en de Nordex N90 2500HS - turbines op grond van de eis van de provincie.

2.7 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de eis van de provincie (zie vorige paragraaf) kan er voor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te kiezen. Ook kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de productie.

In Tabel 2.2 en Tabel 2.3 zijn de instellingen voor geluidvoorzieningen voor de betreffende windturbines gepresenteerd waarmee op alle toetspunten wordt voldaan aan de eis van de provincie (en daarmee tevens aan de norm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB).

Tabel 2.2 Bedrijfsinstelling turbine Lagerwey L93-2,6MW.

Turbine	Dag	Avond	Nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 t/m 5	--	--	'Mode 3'

--: turbine in werking in standaard uitvoering.

Tabel 2.3 Bedrijfsinstelling turbine Nordex N90 2500HS.

Turbine	Dag	Avond	Nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
1 t/m 5	--	--	'2000 kW'

--: turbine in werking in standaard uitvoering.

In Tabel 2.4 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus met toepassing van de voorzieningen gegeven. In bijlage 2 en bijlage 3 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 8, bijlage 9, bijlage 14 en bijlage 15 zijn de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven met toepassing van de voorzieningen.

Na mitigatie is de MM82 de luidste turbine, de Enercon E-92 de meest stille.

Tabel 2.4 Rekenresultaten met geluidvoorzieningen op basis eis provincie Noord Holland [dB(A)]

Toetspunt nr*	L93 gemitigeerd		N90 gemitigeerd	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
10	37	44	38	44
11	37	44	38	44
12	37	44	38	44
14	38	45	38	45
15	38	45	38	45
16	38	45	39	45
17	38	45	39	45
18	38	45	39	45
19	38	46	39	46
20	37	45	38	45
21	38	45	39	45
22	37	45	38	45
23	38	45	38	45
24	37	44	38	44
25	37	45	38	45
26	37	45	38	44
27	37	45	38	45
28	38	45	38	45
29	38	46	39	46
30	38	45	39	45
31	37	45	38	45
32	38	45	39	45
33	37	45	38	45
34	38	45	39	45
35	38	45	38	45

* weergegeven zijn de toetspunten waar zonder mitigatie voor tenminste één turbinetype L_{den} hoger is dan 46 dB

2.8 Cumulatieve effecten

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier zijn dit naast de windturbines de relevante N-wegen (N302), spoorlijnen (Hoorn-Enkhuizen) en de bedrijventerreinen (WestFrisia, Zevenhuis en WFO) in het gebied. De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het

voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

Windturbinegeluid	= 1,65 * L_{WT} - 20,05 dB
Wegverkeerslawaai	= 1,00 * L_{VL} + 0,00 dB
Industrielawaai	= 1,00 * L_{IL} + 1,00 dB
Railverkeerslawaai	= 0,95 * L_{RL} - 1,40 dB

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie). De geluidbelasting (grootheid *L*) wordt uitgedrukt in L_{den}, met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt.

Ter bepaling van het wegverkeerslawaai zijn de verkeersgegevens (intensiteiten, voertuigverdeling, snelheden en eventuele schermen) van de N302 voor het jaar 2028 overgenomen uit bijlage 3 van rapport GM-0060647, revisie D1 “Westfrisiaweg Provinciaal Inpassingsplan, Akoestisch onderzoek” door Grontmij Nederland B.V. De Bilt, 16 mei 2012.

Met behulp van deze gegevens is een rekenmodel voor verkeerslawaai opgesteld.
Met het indicatieve rekenmodel is de toekomstige geluidbelasting van het wegverkeer op de toetspunten geschat en gecumuleerd. De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

De bedrijventerreinen WestFrisia, Zevenhuis en WFO niet geluidgezoneerd. Daarom zijn er geen rekenmodellen beschikbaar op basis waarvan de geluidbelasting in de omgeving kan worden berekend. Om de geluidbelasting te kunnen schatten is een oppervlaktebron ter plaatse van de bedrijventerreinen in het rekenmodel toegevoegd. De geluidemissie is gebaseerd op het standaardspectrum industrielawaai, afkomstig uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999. De hoogte van het geluidbronvermogen is zo gekozen, dat op alle gevels van gevoelige bestemmingen tenminste wordt voldaan aan de normen voor industrielawaai in het Activiteitenbesluit (maximaal 50 dB(A) etmaalwaarde is toegestaan op gevels van gevoelige bestemmingen). De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

Ter bepaling van het railverkeerslawaai zijn de actuele verkeersgegevens (intensiteiten, materieel, snelheden en eventuele schermen) van de spoorlijn Hoorn-Enkhuizen beschikbaar gesteld via het Geluidsregister. De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

In Tabel 2.5 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai, het railverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. Dit is gedaan voor zowel de situatie met als zonder windturbines.

Tabel 2.5 Resultaten selectie punten (hoogste cumulatieve belastingen incl. WP); cumulatieve effecten bestaande situatie en met WP WestFrisia na mitigatie.

Toets-punt	Bestaande geluidbronnen [dB(A)]				Cumulatief inclusief WP [dB(A)] **				
	Weg L_{VL}	Industrie L_{IL}	Rail L_{RV}	Cumu*	E-92 L_{WT}	L93*** L_{WT}	MM92 L_{WT}	N90*** L_{WT}	MM82 L_{WT}
14	26	47	33	47	54	55	54	55	55
15	26	47	33	47	55	55	55	55	56
16	26	47	33	48	55	56	55	55	56
17	26	47	33	48	55	56	55	55	56
18	26	48	33	48	55	56	55	56	56
19	26	48	33	48	56	56	55	56	56
20	26	47	33	47	54	55	54	54	55
21	26	48	34	48	55	56	55	56	56
22	25	47	33	47	54	55	54	54	55
23	25	47	34	47	55	55	54	55	56
24	25	47	34	47	54	54	53	54	55
25	25	47	34	47	54	54	54	54	55
26	25	47	34	47	54	54	54	54	55
27	25	47	34	47	54	54	54	54	55
28	25	47	34	47	54	55	54	55	55
29	26	48	35	48	56	56	55	56	57
30	25	48	35	48	55	56	55	55	56
31	25	47	35	47	54	55	54	55	55
32	26	48	35	48	55	56	55	56	56
33	25	47	35	48	54	55	54	54	55
34	26	48	36	48	56	56	55	56	56
35	26	48	36	48	55	56	55	55	56
53	28	59	44	59	59	59	59	59	59
54	32	50	36	51	55	55	54	55	55
57	32	50	35	50	54	55	54	55	55
58	32	50	34	50	54	55	54	54	55

*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus alleen industrie (IL) railverkeer (RV) en wegverkeer (VL).

**: bestaande situatie + windturbines.

***: gemitigeerd conform eis provincie.

2.9 Afwegingen maatwerk

In de Provinciale Milieuverordening Noord-Holland, tranche 9, is aangegeven dat in gebieden waar sprake is van bijzondere lokale omstandigheden, maatwerk als bedoeld in artikel 3.14a, derde lid van het Activiteitenbesluit. Een onderzoeksplicht geldt in gebieden waar een lager L95 in de nacht heerst dan 40 dB(A).

Uit de berekeningen van de huidige cumulatieve geluidbelastingen volgt dat ter plaatse van de woningen welke binnen de invloedssfeer van het beoogde windpark bevinden de omgeving niet zo stil is wegens de industrie, de weg en de spoorverbinding ter plaatse.

Voor de woningen is derhalve geen sprake van bijzondere lokale omstandigheden. Een dergelijke geluidsbelasting kan immers op veel plaatsen in Noord Holland worden aangetroffen. Een meetonderzoek naar “bijzondere lokale omstandigheden” kan in deze omgeving achterwege worden gelaten.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

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

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling[17] is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandsvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden[18]. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen woningen van derden betrokken;
- De eventuele schaduw van turbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt verwaarloosd;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan 6 uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het volgens het Activiteitenbesluit omdat volgens deze op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw minder dan 20 minuten mag bedragen. Opgeteld kan de norm uit het Activiteitenbesluit dus een langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur per jaar.
- Bij de beoordeling van slagschaduw is, waar significant, rekening gehouden met grote obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatiespecifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen.

[17] Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).
[18] Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

3.2 Schaduwgebied

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

3.3 Potentiële schaduw

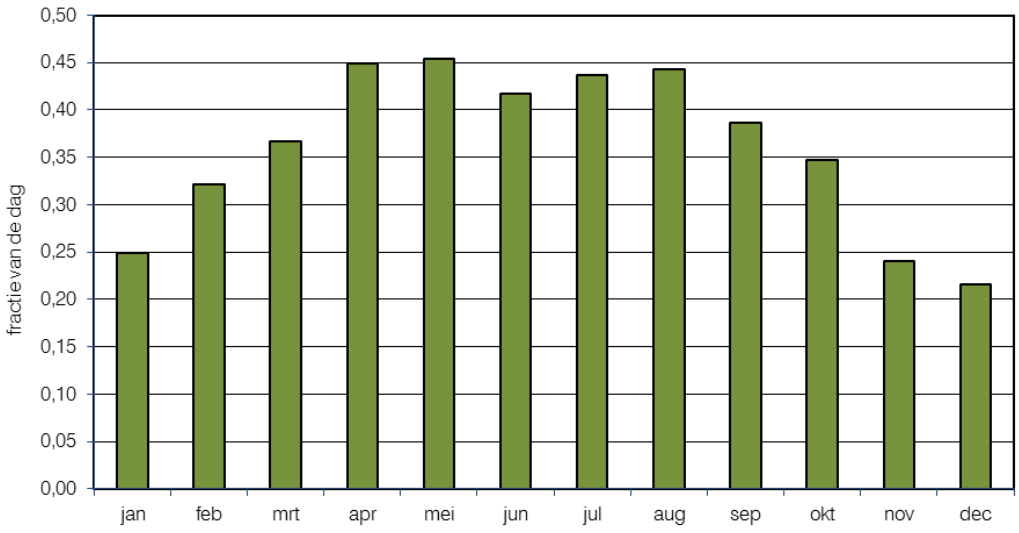
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met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

De potentiële schaduwduur is nauwkeurig te berekenen, afhankelijk van de nauwkeurigheid van de invoer van de geometrie (positie en afmeting van de turbine en positie van de woningen) en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn echter een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteogegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden hier niet in belangrijke mate van af zullen wijken.

3.3.1 Zonneschijn

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

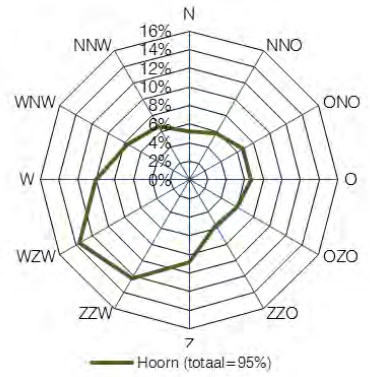
Figuur 3.1 Percentage zonneschijn Hoorn.



3.3.2 Oriëntatie

Het rotorvlak staat niet altijd haaks op de schaduwrichting waardoor de hinderduur wordt beperkt. Als het rotorvlak evenwijdig staat aan de schaduwrichting treedt er geen of nauwelijks lichtflikkering op. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van meteostations waarbij alleen de windsnelheden boven 2 m/s (op 10 meter hoogte, overeenkomend met circa 3 m/s op ashoogte) zijn betrokken. Afhankelijk van de richting waar de windturbine staat ten opzichte van woning ligt de deze correctie tussen circa 55% en 75%.

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.4 Rekenresultaten

Zoals eerder vermeld is de wettelijk toegestane maximale duur van slagschaduw (meer dan 20 minuten per dag gedurende gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar) vertaald naar een slagschaduwduur op een toetspunt van maximaal 6 uur totaal per jaar.

Bij de beoordeling van slagschaduw is rekening gehouden met globale obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen. De hoeveelheid slagschaduw is daarmee ‘worst case’ bepaald.

Bij de beoordeling van slagschaduwhinder wordt uitgegaan van de worst-case aanname dat de gehele gevel van een woning boven een hoogte van 50 cm uit raam bestaat. Daarbij is aangenomen dat de gevelhoogte bij woningen 5 m bedraagt en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma automatisch uitgegaan van een rekenraster waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een oppervlak van 1 m^2. Daardoor kan het voorkomen dat een woning welke op of net buiten de 6 uurscontour is gelegen meer dan de 6 uur aan slagschaduw ondervindt. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een veel groter beschenen verticaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan 6 uur slagschaduw ontvangen. Er wordt tevens gekeken naar de 15-uurscontour om informatie te geven over de optredende slagschaduwduren binnen de zes uurscontour voor zowel toetspunten als op locaties waar geen toetspunt aanwezig is.

De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen, maar voor de woningen die buiten de 5-uur contour liggen kan met zekerheid gesteld dat aan de normen uit het Activiteitenbesluit wordt voldaan. Voor woningen die binnen deze contour liggen kan met een toetspuntberekening worden aangetoond of de hinder voldoet aan de norm.

Voor alle vijf mogelijke turbinetypes van het windpark zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 19 tot en met bijlage 23 zijn met een groene, blauwe en rode isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

3.5 Hinderduur bij woningen

De toetspunten en hun nummering komen overeen met de 107 referentie toetspunten voor de akoestische berekeningen.

Er zijn voor de berekeningen geen woningen ingevoerd voor de nog te ontwikkelen wijk Zwaagdijk Oost, gelegen op circa 850 meter ten noordoosten van de meest oostelijke turbine.

Voor de toetsing aan het Activiteitenbesluit geldt dat enkel dient te worden getoetst op gevels van bestaande woningen, niet op woonbestemmingen. Indien in de toekomst op een woonbestemming een woning wordt gebouwd, en wanneer dit leidt tot normoverschrijdingen, dan dient op grond van het Activiteitenbesluit de turbine te worden gemitigeerd. Het risico is dus voor de turbine-eigenaar. Gezien de afstand van de woonwijk tot het windpark is dit echter niet te verwachten. De ligging van de slagschaduwcontouren later in het rapport bevestigen dit.

Een samenvatting van de resultaten van de berekeningen voor de verschillende turbinetypen zijn weergegeven in Tabel 3.1. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uu:mm).

Tabel 3.1 Schaduw windturbines, verwachte hinderduur per jaar (uu:mm, uren en minuten)

Toetspunt*	E-92	L93	MM92	N90	MM82
10	***5:54***	***6:02***	5:04	4:48	4:28
11	***7:00***	***7:06***	***6:16***	5:58	5:34
12	***7:29***	***7:38***	***6:53***	***6:34***	***6:08***
13	***6:22***	***6:27***	5:52	5:36	5:14
14	***8:46***	***8:52***	***8:16***	***7:59***	***7:28***
18	***7:24***	***7:34***	***6:15***	5:51	5:41
19	***10:46***	***10:58***	***9:50***	***9:23***	***8:12***
20	***6:20***	***6:28***	***5:26***	5:07	4:25
21	***11:13***	***11:21***	***10:27***	***10:03***	***8:52***
22	***8:47***	***8:57***	***8:12***	***7:30***	***6:59***
23	***8:13***	***8:22***	***7:55***	***7:33***	***6:48***
27	***7:33***	***7:41***	***6:35***	***6:11***	***6:01***
28	***9:23***	***9:29***	***8:36***	***8:15***	***7:19***
29	***13:22***	***13:37***	***12:44***	***12:16***	***10:50***
30	***11:01***	***11:14***	***10:31***	***10:04***	***8:46***
31	***8:20***	***8:29***	***7:57***	***7:39***	***7:06***
32	***8:59***	***9:43***	***8:59***	***8:10***	***7:33***
33	***6:31***	***6:37***	***6:04***	5:50	5:26
34	***8:28***	***8:38***	***8:00***	***7:41***	***7:06***
35	***7:16***	***7:24***	***6:46***	***6:30***	***6:04***
36	***7:52***	***8:02***	***6:53***	***6:29***	***6:21***
37	***8:36***	***8:45***	***7:42***	***7:18***	***7:04***
38	***9:55***	***10:06***	***9:10***	***8:45***	***7:46***
39	***11:34***	***11:47***	***10:57***	***10:33***	***9:05***
40	***7:08***	***7:16***	***6:42***	***6:24***	***5:58***
41	***8:26***	***9:10***	***7:57***	***7:38***	***7:06***
58	***6:29***	***6:33***	***6:17***	***6:11***	5:58
60	***6:14***	***6:19***	5:43	5:29	5:20
99	***7:26***	***7:32***	***7:05***	***6:53***	5:58
100	***7:14***	***7:24***	***6:05***	5:08	5:01

* weergegeven zijn de toetspunten met schaduwduur van meer dan 6 uur voor tenminste één turbinetype.

Bij de woningen waarvan de verwachte hinderduur ***vetgedrukt*** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijd in de tabel wordt weggenomen door een stilstandsregeling (zie paragraaf 3.6).

Binnen een afstand van 396 m vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.
De frequenties van de lichtflikkeringen ligt tussen 0,25 en 1 Hz en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

De voor de normoverschrijding relevante windturbines van het windpark zullen worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarbinnen de rotor wordt gestopt omdat er dan slagschaduw valt op woningen waar de turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Het is mogelijk de turbine altijd te stoppen op deze tijden, waardoor de slagschaduwbijdrage van de betreffende turbine op de woning naar 0 uur gaat, of bij te houden hoeveel uren slagschaduw op een woning heeft plaatsgevonden en pas stil te staan wanneer de wettelijke norm zal worden overschreden. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonneschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien. Wanneer de definitieve keuze van de turbinetype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandsvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

4 BEOORDELING

Een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw is uitgevoerd voor windpark WestFrisia gelegen langs de Westfrisiaweg N302 in de gemeente Medemblik. Het betreft de oprichting van vijf nieuwe windturbines in een lijnopstelling. In het onderzoek zijn vijf windturbines onderzocht, te weten de Enercon E-92 2350 kW met ashoogte 85 meter, de Lagerwey L93 2.6 MW met ashoogte 85 meter, de Senvion MM92 met ashoogte 79,5 meter, de Nordex N90/2500HS met ashoogte 79,5 meter en de Senvion MM82 met ashoogte 85 meter.

Bij alle gevoelige bestemmingen wordt voor alle onderzochte turbinetypen voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB, uitgaande van geluidvoorzieningen aan de Lagerwey L93 turbines.

De provincie Noord Holland heeft als extra eis gesteld dat de effecten van het windpark niet groter mogen zijn dan die welke maximaal zouden kunnen worden verwacht op grond van de vergunningaanvraag uit 2010. De Senvion MM82 op een ashoogte van 85 meter is de akoestisch bepalende referentieturbine op grond van deze eis.
Uitgaande van de eis van de provincie dienen twee van de vier turbinetypen (verder) te worden gemitigeerd.

De situatie van WP WestFrisia is ook beschouwd om de cumulatieve effecten van de windturbines en het geluid van de industrie, weg- en railverkeer te onderzoeken.

Bij diverse gevoelige bestemmingen wordt niet voldaan aan de voorgestelde streefwaarde van zes uur slagschaduwhinder per jaar. De jaarlijkse slagschaduwhinder zal worden teruggebracht tot binnen de norm middels stilstandsvoorzieningen, die de windturbine(s) afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

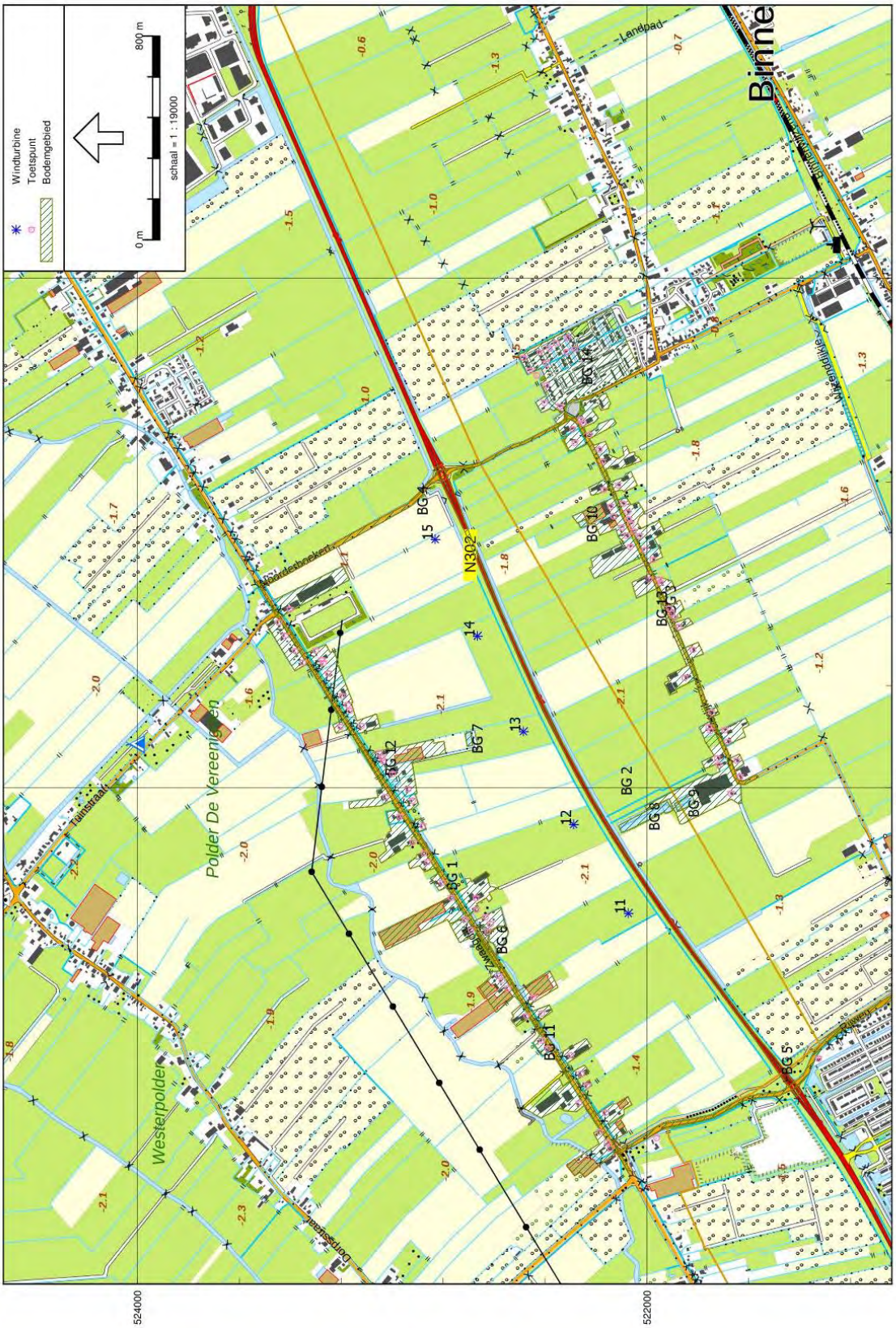
BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
Flikkerfrequentie	Het aantal passages per seconde van een rotorblad. Flikkerfrequenties boven 2,5 Hz (2,5 passages per seconde) zijn zeer hinderlijk voor mensen maar komen bij grotere windturbines niet voor.
Gevoelige bestemming	Woningen zijn gevoelige bestemmingen, waarbij wettelijk geluidhinder onderzocht moet worden. Onderzoek naar slagschaduwhinder is niet wettelijk verplicht maar wordt geadviseerd indien gevoelige bestemmingen binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter aanwezig zijn. Kantoren en gebouwen op industrieterreinen (geen woningen) zijn geen gevoelige objecten.
Gevelvlak	De slagschaduw wordt niet getoetst op een enkel punt maar op een vlak dat alle ramen van een verblijfsruimte omvat. In dit onderzoek wordt een vlak beoordeeld met een geprojecteerde breedte van acht meter en een hoogte van vijf meter. Dit vlak wordt het gevelvlak genoemd.
Hz, Hertz	Frequentie. 1 Hz is één keer per seconde. 5 Hz is vijf keer per seconde.
Hinderduur	De hinderduur is de verwachte gemiddelde duur per jaar van hinderlijke slagschaduw op de gevel. Hierbij is de potentiële schaduwduur gecorrigeerd voor de maandelijkse kans op zon, de kans op het draaien van de rotor en de richting van het rotorvlak. Als een jaar zonniger is dan gemiddeld kan de hinderduur langer zijn dan de gemiddelde hinderduur.
L_{den}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.

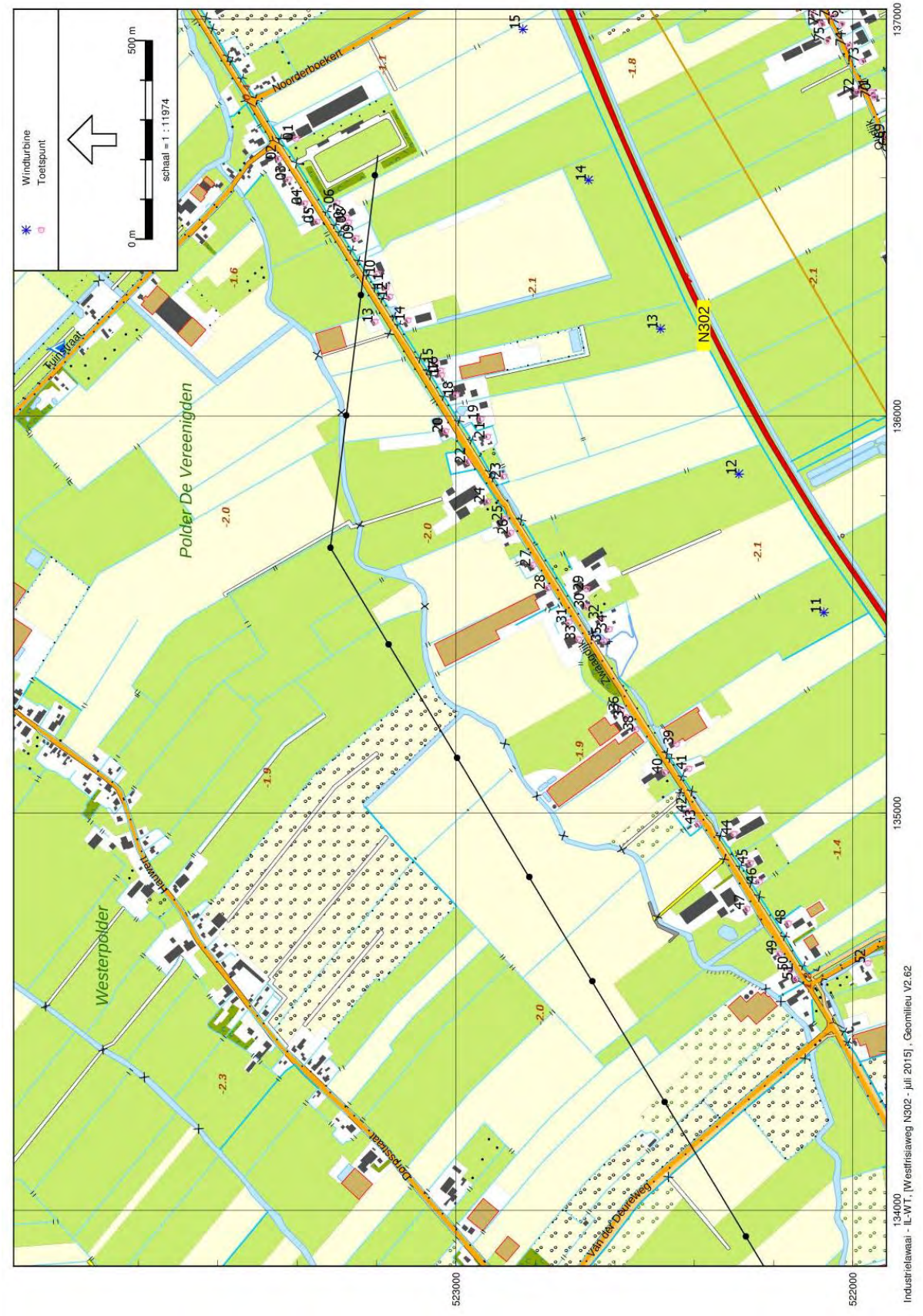
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.
L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
V_{10}	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
Vas	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
Lichtflikkeringen	Als de schaduw van een rotorblad over het gevelvlak gaat zal verschil in lichtintensiteit optreden. Het aantal lichtflikkeringen per periode bepaalt de flikkerfrequentie.
Meteogegevens	Statistische gegevens van meetstations in de omgeving van de windturbine. De meteogegevens bevatten de distributies van windsnelheden en windrichtingen en de maandelijkse kans op zonneschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonneschijn en de meest ongunstige richting van het rotorvlak.
Potentiële schaduwduur	De jaarlijkse duur van de schaduw over het gevelvlak indien de zon altijd schijnt, de turbine altijd in werking is en de richting van de rotor altijd dwars staat op de lijn van de turbine naar de woning.
Slagschaduw	Bewegende schaduw van de draaiende rotorbladen. Bij slagschaduw op een raam wordt het afwisselend licht en donker in de verblijfsruimte. Buiten is dit minder hinderlijk omdat het licht dan vanuit meerdere richtingen komt.
Stilstandsvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduwhinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

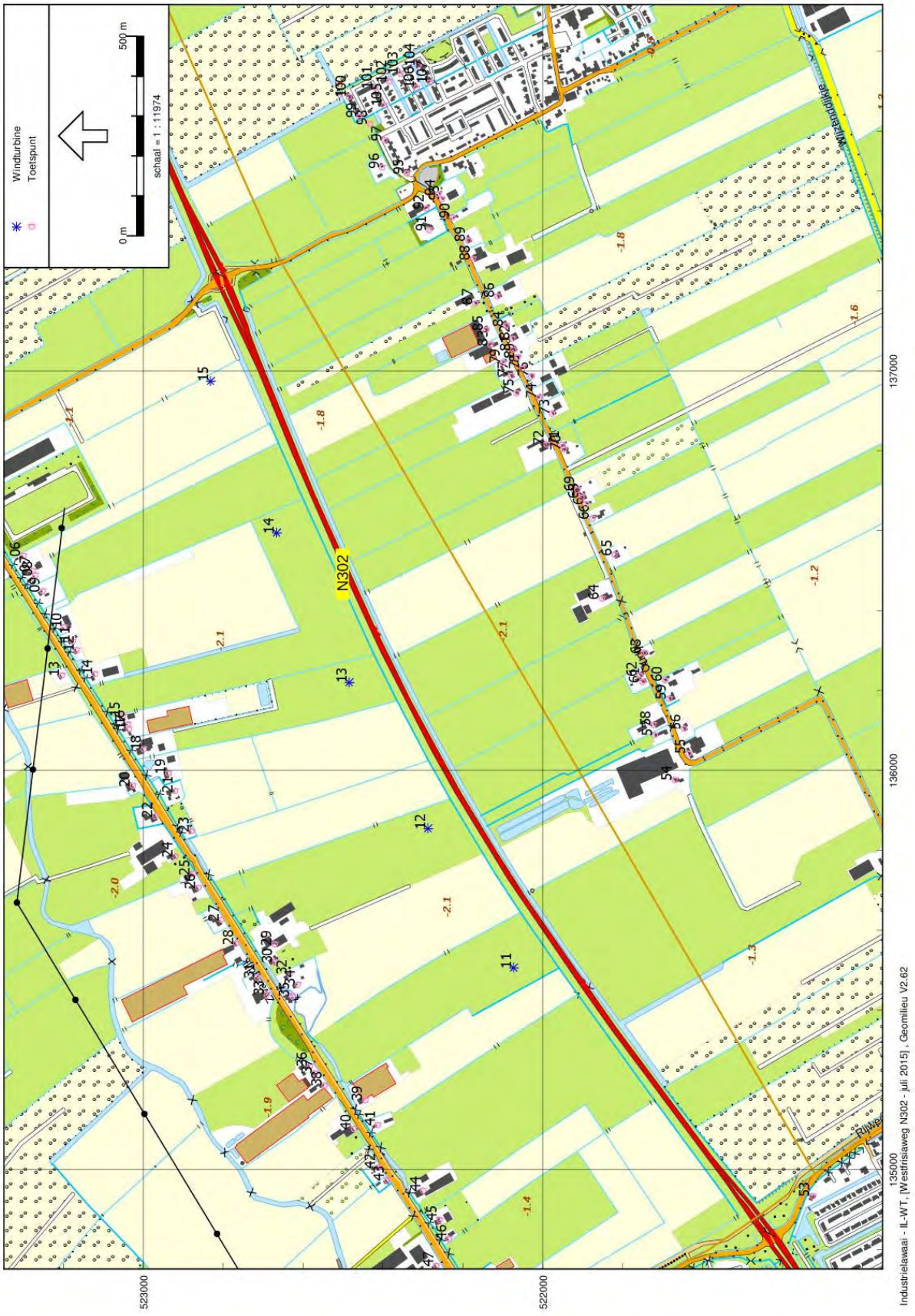
Overzicht objecten rekenmodel – ligging van toetspunten en bodemgebieden



Overzicht objecten rekenmodel – ligging van toetspunten noordzijde



Overzicht objecten rekenmodel – ligging van toetspunten zuidzijde



Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
BG 1	Weg	136813,29	523527,14	0,00
BG 2	Weg	137268,05	522806,04	0,00
BG 3	Weg	136049,94	521569,30	0,00
BG 4	Weg	136785,94	523511,14	0,00
BG 5	Weg	134568,84	522114,16	0,00
BG 6	Water	135338,19	522592,01	0,00
BG 7	Water	136162,27	522706,08	0,00
BG 8	Water	135823,44	522098,24	0,00
BG 9	Water	135905,17	521876,90	0,00
BG 10	Water	137018,69	522259,99	0,00
BG 11	Lintbebouwing	134570,30	522118,67	0,50
BG 12	Lintbebouwing	135491,99	522710,80	0,50
BG 13	Lintbebouwing	137453,11	522285,06	0,50
BG 14	Stedelijke bebouwing	137425,81	522352,09	0,50

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MaaiveId	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	134465,46	522419,46		5,00	50	50	72	56

Toetspunten

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte
1	Zwaagdijk 227 A	136697,82	523403,48	5,00
2	Zwaagdijk 228	136647,63	523446,12	5,00
3	Zwaagdijk 236	136595,37	523422,05	5,00
4	Zwaagdijk 246	136534,86	523381,48	5,00
5	Zwaagdijk 254	136488,79	523351,22	5,00
6	Zwaagdijk 231	136536,23	523300,34	5,00
7	Zwaagdijk 233	136499,10	523276,96	5,00
8	Zwaagdijk 235	136487,41	523270,77	5,00
9	Zwaagdijk 237	136447,53	523252,21	5,00
10	Zwaagdijk 241	136358,14	523197,89	5,00
11	Zwaagdijk 243	136322,38	523176,57	5,00
12	Zwaagdijk 245	136300,38	523166,94	5,00
13	Zwaagdijk 258	136237,12	523204,07	5,00
14	Zwaagdijk 247	136240,56	523121,56	5,00
15	Zwaagdijk 251	136134,66	523052,11	5,00
16	Zwaagdijk 253	136114,04	523039,05	5,00
17	Zwaagdijk 255	136102,35	523036,98	5,00
18	Zwaagdijk 247	136052,15	522999,85	5,00
19	Zwaagdijk 259	135992,33	522937,28	5,00
20	Zwaagdijk 262	135961,39	523026,67	5,00
21	Zwaagdijk 261	135947,63	522920,78	5,00
22	Zwaagdijk 264	135884,37	522970,28	5,00
23	Zwaagdijk 263	135847,24	522880,21	5,00
24	Zwaagdijk 266	135783,98	522920,78	5,00
25	Zwaagdijk 270	135739,97	522876,77	5,00
26	Zwaagdijk 272/274	135705,59	522862,33	5,00
27	Zwaagdijk 278	135625,14	522805,26	5,00
28	Zwaagdijk 282	135566,01	522768,81	5,00
29	Zwaagdijk 265	135563,94	522671,86	5,00
30	Zwaagdijk 267	135519,25	522669,80	5,00

31	Zwaagdijk 284	135480,74	522715,18	5,00
32	Zwaagdijk 269	135490,37	522634,04	5,00
33	Zwaagdijk 286	135437,42	522691,80	5,00
34	Zwaagdijk 271	135462,86	522614,10	5,00
35	Zwaagdijk 273	135433,29	522627,16	5,00
36	Zwaagdijk 288	135259,33	522583,16	5,00
37	Zwaagdijk 290	135240,76	522570,78	5,00
38	Zwaagdijk 292	135210,51	522546,71	5,00
39	Zwaagdijk 277	135173,38	522444,94	5,00
40	Zwaagdijk 294	135101,86	522473,82	5,00
41	Zwaagdijk 281	135111,49	522413,31	5,00
42	Zwaagdijk 298	135004,91	522412,63	5,00
43	Zwaagdijk 300	134973,28	522389,93	5,00
44	Zwaagdijk 285	134947,15	522299,86	5,00
45	Zwaagdijk 287/289	134873,57	522258,60	5,00
46	Zwaagdijk 291	134826,13	522235,22	5,00
47	Zwaagdijk 304	134758,74	522267,54	5,00
48	Zwaagdijk 293	134721,61	522163,02	5,00
49	Zwaagdijk 308	134645,29	522185,71	5,00
50	Zwaagdijk 310	134604,03	522157,52	5,00
51	Zwaagdijk 312	134582,02	522144,46	5,00
52	Rijweg 1	134621,91	521962,92	5,00
53	Rijweg 3	134933,40	521326,19	5,00
54	Oudijk 26	135975,14	521670,69	5,00
55	Oudijk 51	136041,15	521635,62	5,00
56	Oudijk 49	136103,72	521648,00	5,00
57	Oudijk 24	136087,22	521720,20	5,00
58	Oudijk 22	136113,35	521724,32	5,00
59	Oudijk 47	136178,67	521684,44	5,00
60	Oudijk 45	136224,74	521694,75	5,00
61	Oudijk 20	136220,62	521751,14	5,00
62	Oudijk 18	136236,43	521758,70	5,00
63	Oudijk 43	136293,50	521747,70	5,00
64	Oudijk 14	136429,65	521852,91	5,00
65	Oudijk 41	136539,67	521821,28	5,00
66	Oudijk 39	136629,06	521876,97	5,00
67	Oudijk 37 A	136665,51	521892,79	5,00
68	Oudijk 37	136682,70	521903,79	5,00
69	Oudijk 35	136701,26	521914,10	5,00
70	Oudijk 31	136803,03	521947,80	5,00
71	Oudijk 29	136814,72	521953,30	5,00
72	Oudijk 12	136815,41	521991,12	5,00
73	Oudijk 27 A	136892,42	521978,05	5,00
74	Oudijk 27	136931,61	522010,37	5,00
75	Oudijk 10	136943,30	522066,75	5,00
76	Oudijk 23	136985,94	522029,62	5,00
77	Oudijk 8	136986,62	522080,51	5,00
78	Oudijk 21	137004,77	522052,58	5,00
79	Oudijk 6	137019,31	522101,20	5,00
80	Oudijk 19 A	137033,34	522064,11	5,00
81	Oudijk 19	137051,89	522074,13	5,00
82	Oudijk 17	137079,96	522076,64	5,00
83	Oudijk 4	137064,42	522131,28	5,00
84	Oudijk 15	137113,05	522092,68	5,00
85	Oudijk 2 B	137102,02	522143,81	5,00

86	Oudijk 13	137185,73	522114,24	5,00
87	Oudijk 2 C	137168,19	522169,88	5,00
88	Oudijk 11	137278,97	522175,39	5,00
89	Oudijk 7	137325,59	522187,42	5,00
90	Oudijk 5	137383,23	522227,02	5,00
91	Oudijk 2 A	137351,65	522284,67	5,00
92	Oudijk 2	137405,79	522292,19	5,00
93	Oudijk 3	137428,85	522253,09	5,00
94	Oudijk 1	137441,88	522262,11	5,00
95	Laantje 50	137493,51	522341,31	5,00
96	Raadhuisstraat 5	137508,55	522402,97	5,00
97	Raadhuisstraat 54	137577,23	522396,45	5,00
98	Raadhuisstraat 1	137617,33	522432,54	5,00
99	Witte Dam 13	137634,87	522460,62	5,00
100	Witte Dam 1	137685,50	522485,68	5,00
101	Witte Dam 33	137707,56	522421,01	5,00
102	Witte Dam 39	137723,60	522384,92	5,00
103	Witte Dam 47	137743,65	522356,85	5,00
104	Witte Dam 59	137764,20	522312,74	5,00
105	Kapberg 8	137664,45	522397,45	5,00
106	Dars 2	137708,56	522316,25	5,00
107	Witte Dam 71	137720,59	522284,17	5,00

Geluidbronnen geometrie

Enercon E-92

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV	
11	E-92	135505,23	522073,31		85,00	0,00
12	E-92	135854,24	522287,55		85,00	0,00
13	E-92	136219,76	522484,94		85,00	0,00
14	E-92	136596,00	522662,00		85,00	0,00
15	E-92	136973,76	522831,47		85,00	0,00

Lagerwey L93

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV	
41	L93 2.6MW	135505,23	522073,31		85,00	0,00
42	L93 2.6MW	135854,24	522287,55		85,00	0,00
43	L93 2.6MW	136219,76	522484,94		85,00	0,00
44	L93 2.6MW	136596,00	522662,00		85,00	0,00
45	L93 2.6MW	136973,76	522831,47		85,00	0,00

Senvion MM92

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV	
31	MM92	135505,23	522073,31		79,50	0,00
32	MM92	135854,24	522287,55		79,50	0,00
33	MM92	136219,76	522484,94		79,50	0,00
34	MM92	136596,00	522662,00		79,50	0,00
35	MM92	136973,76	522831,47		79,50	0,00

Nordex N90/2500HS

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV	
51	N90	135505,23	522073,31		79,50	0,00
52	N90	135854,24	522287,55		79,50	0,00
53	N90	136219,76	522484,94		79,50	0,00
54	N90	136596,00	522662,00		79,50	0,00
55	N90	136973,76	522831,47		79,50	0,00

Senvion MM82

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV	
71	Senvion MM82	135505,23	522073,31		85,00	0,00
72	Senvion MM82	135854,24	522287,55		85,00	0,00
73	Senvion MM82	136219,76	522484,94		85,00	0,00
74	Senvion MM82	136596,00	522662,00		85,00	0,00
75	Senvion MM82	136973,76	522831,47		85,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Enercon E-92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
11	E-92	77,00	83,00	91,48	92,11	94,64	96,09	92,80	86,98	76,61	101,04
12	E-92	77,00	83,00	91,48	92,11	94,64	96,09	92,80	86,98	76,61	101,04
13	E-92	77,00	83,00	91,48	92,11	94,64	96,09	92,80	86,98	76,61	101,04
14	E-92	77,00	83,00	91,48	92,11	94,64	96,09	92,80	86,98	76,61	101,04
15	E-92	77,00	83,00	91,48	92,11	94,64	96,09	92,80	86,98	76,61	101,04

Lagerwey L93

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
41	L93 2.6MW	82,64	88,64	94,44	94,34	95,84	97,14	96,04	87,94	83,64	103,07
42	L93 2.6MW	82,64	88,64	94,44	94,34	95,84	97,14	96,04	87,94	83,64	103,07
43	L93 2.6MW	82,64	88,64	94,44	94,34	95,84	97,14	96,04	87,94	83,64	103,07
44	L93 2.6MW	82,64	88,64	94,44	94,34	95,84	97,14	96,04	87,94	83,64	103,07
45	L93 2.6MW	82,64	88,64	94,44	94,34	95,84	97,14	96,04	87,94	83,64	103,07

Senvion MM92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
31	MM92	72,23	81,98	88,37	93,44	95,59	94,56	89,75	84,26	70,28	100,32
32	MM92	72,23	81,98	88,37	93,44	95,59	94,56	89,75	84,26	70,28	100,32
33	MM92	72,23	81,98	88,37	93,44	95,59	94,56	89,75	84,26	70,28	100,32
34	MM92	72,23	81,98	88,37	93,44	95,59	94,56	89,75	84,26	70,28	100,32
35	MM92	72,23	81,98	88,37	93,44	95,59	94,56	89,75	84,26	70,28	100,32

Nordex N90/2500HS

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
51	N90	-3,57	84,63	88,43	94,63	96,63	96,53	94,03	91,13	81,23	102,29
52	N90	-3,57	84,63	88,43	94,63	96,63	96,53	94,03	91,13	81,23	102,29
53	N90	-3,57	84,63	88,43	94,63	96,63	96,53	94,03	91,13	81,23	102,29
54	N90	-3,57	84,63	88,43	94,63	96,63	96,53	94,03	91,13	81,23	102,29
55	N90	-3,57	84,63	88,43	94,63	96,63	96,53	94,03	91,13	81,23	102,29

Senvion MM82

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
71	Senvion MM82	73,06	82,25	89,83	93,74	95,62	96,54	91,34	82,64	71,77	101,22
72	Senvion MM82	73,06	82,25	89,83	93,74	95,62	96,54	91,34	82,64	71,77	101,22
73	Senvion MM82	73,06	82,25	89,83	93,74	95,62	96,54	91,34	82,64	71,77	101,22
74	Senvion MM82	73,06	82,25	89,83	93,74	95,62	96,54	91,34	82,64	71,77	101,22
75	Senvion MM82	73,06	82,25	89,83	93,74	95,62	96,54	91,34	82,64	71,77	101,22

Geluidbronnen bronsterkte avond

Enercon E-92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
11	E-92	77,05	83,05	91,54	92,16	94,69	96,14	92,85	87,04	76,66	101,09
12	E-92	77,05	83,05	91,54	92,16	94,69	96,14	92,85	87,04	76,66	101,09
13	E-92	77,05	83,05	91,54	92,16	94,69	96,14	92,85	87,04	76,66	101,09
14	E-92	77,05	83,05	91,54	92,16	94,69	96,14	92,85	87,04	76,66	101,09
15	E-92	77,05	83,05	91,54	92,16	94,69	96,14	92,85	87,04	76,66	101,09

Lagerwey L93

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
41	L93 2.6MW	82,73	88,73	94,53	94,43	95,93	97,23	96,13	88,03	83,73	103,16
42	L93 2.6MW	82,73	88,73	94,53	94,43	95,93	97,23	96,13	88,03	83,73	103,16
43	L93 2.6MW	82,73	88,73	94,53	94,43	95,93	97,23	96,13	88,03	83,73	103,16
44	L93 2.6MW	82,73	88,73	94,53	94,43	95,93	97,23	96,13	88,03	83,73	103,16
45	L93 2.6MW	82,73	88,73	94,53	94,43	95,93	97,23	96,13	88,03	83,73	103,16

Senvion MM92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
31	MM92	72,35	82,11	88,49	93,57	95,72	94,69	89,87	84,39	70,40	100,45
32	MM92	72,35	82,11	88,49	93,57	95,72	94,69	89,87	84,39	70,40	100,45
33	MM92	72,35	82,11	88,49	93,57	95,72	94,69	89,87	84,39	70,40	100,45
34	MM92	72,35	82,11	88,49	93,57	95,72	94,69	89,87	84,39	70,40	100,45
35	MM92	72,35	82,11	88,49	93,57	95,72	94,69	89,87	84,39	70,40	100,45

Nordex N90/2500HS

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
51	N90	-3,47	84,73	88,53	94,73	96,73	96,63	94,13	91,23	81,33	102,39
52	N90	-3,47	84,73	88,53	94,73	96,73	96,63	94,13	91,23	81,33	102,39
53	N90	-3,47	84,73	88,53	94,73	96,73	96,63	94,13	91,23	81,33	102,39
54	N90	-3,47	84,73	88,53	94,73	96,73	96,63	94,13	91,23	81,33	102,39
55	N90	-3,47	84,73	88,53	94,73	96,73	96,63	94,13	91,23	81,33	102,39

Senvion MM82

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
71	Senvion MM82	73,19	82,38	89,95	93,87	95,75	96,66	91,46	82,77	71,89	101,34
72	Senvion MM82	73,19	82,38	89,95	93,87	95,75	96,66	91,46	82,77	71,89	101,34
73	Senvion MM82	73,19	82,38	89,95	93,87	95,75	96,66	91,46	82,77	71,89	101,34
74	Senvion MM82	73,19	82,38	89,95	93,87	95,75	96,66	91,46	82,77	71,89	101,34
75	Senvion MM82	73,19	82,38	89,95	93,87	95,75	96,66	91,46	82,77	71,89	101,34

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Enercon E-92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
11	E-92	77,26	83,26	91,74	92,37	94,90	96,35	93,06	87,24	76,87	101,30
12	E-92	77,26	83,26	91,74	92,37	94,90	96,35	93,06	87,24	76,87	101,30
13	E-92	77,26	83,26	91,74	92,37	94,90	96,35	93,06	87,24	76,87	101,30
14	E-92	77,26	83,26	91,74	92,37	94,90	96,35	93,06	87,24	76,87	101,30
15	E-92	77,26	83,26	91,74	92,37	94,90	96,35	93,06	87,24	76,87	101,30

Lagerwey L93

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
41	L93 2.6MW	82,93	88,93	94,73	94,63	96,13	97,43	96,33	88,23	83,93	103,36
42	L93 2.6MW	82,93	88,93	94,73	94,63	96,13	97,43	96,33	88,23	83,93	103,36
43	L93 2.6MW	82,93	88,93	94,73	94,63	96,13	97,43	96,33	88,23	83,93	103,36
44	L93 2.6MW	82,93	88,93	94,73	94,63	96,13	97,43	96,33	88,23	83,93	103,36
45	L93 2.6MW	82,93	88,93	94,73	94,63	96,13	97,43	96,33	88,23	83,93	103,36

Lagerwey L93 - MITIGATIE

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
41	L93	79,82	85,82	91,62	91,52	93,02	94,32	93,22	85,12	80,82	100,25
42	L93	79,82	85,82	91,62	91,52	93,02	94,32	93,22	85,12	80,82	100,25
43	L93	79,82	85,82	91,62	91,52	93,02	94,32	93,22	85,12	80,82	100,25
44	L93	79,82	85,82	91,62	91,52	93,02	94,32	93,22	85,12	80,82	100,25
45	L93	79,82	85,82	91,62	91,52	93,02	94,32	93,22	85,12	80,82	100,25

Senvion MM92

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
31	MM92	72,58	82,34	88,73	93,80	95,95	94,92	90,11	84,62	70,64	100,68
32	MM92	72,58	82,34	88,73	93,80	95,95	94,92	90,11	84,62	70,64	100,68
33	MM92	72,58	82,34	88,73	93,80	95,95	94,92	90,11	84,62	70,64	100,68
34	MM92	72,58	82,34	88,73	93,80	95,95	94,92	90,11	84,62	70,64	100,68
35	MM92	72,58	82,34	88,73	93,80	95,95	94,92	90,11	84,62	70,64	100,68

Nordex N90/2500HS

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
51	N90	-3,27	84,93	88,73	94,93	96,93	96,83	94,33	91,43	81,53	102,59
52	N90	-3,27	84,93	88,73	94,93	96,93	96,83	94,33	91,43	81,53	102,59
53	N90	-3,27	84,93	88,73	94,93	96,93	96,83	94,33	91,43	81,53	102,59
54	N90	-3,27	84,93	88,73	94,93	96,93	96,83	94,33	91,43	81,53	102,59
55	N90	-3,27	84,93	88,73	94,93	96,93	96,83	94,33	91,43	81,53	102,59

Nordex N90/2500HS - MITIGATIE

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
51	N90	-2,67	83,53	87,33	93,53	95,53	95,43	92,93	90,03	80,13	101,19
52	N90	-2,67	83,53	87,33	93,53	95,53	95,43	92,93	90,03	80,13	101,19
53	N90	-2,67	83,53	87,33	93,53	95,53	95,43	92,93	90,03	80,13	101,19
54	N90	-2,67	83,53	87,33	93,53	95,53	95,43	92,93	90,03	80,13	101,19
55	N90	-2,67	83,53	87,33	93,53	95,53	95,43	92,93	90,03	80,13	101,19

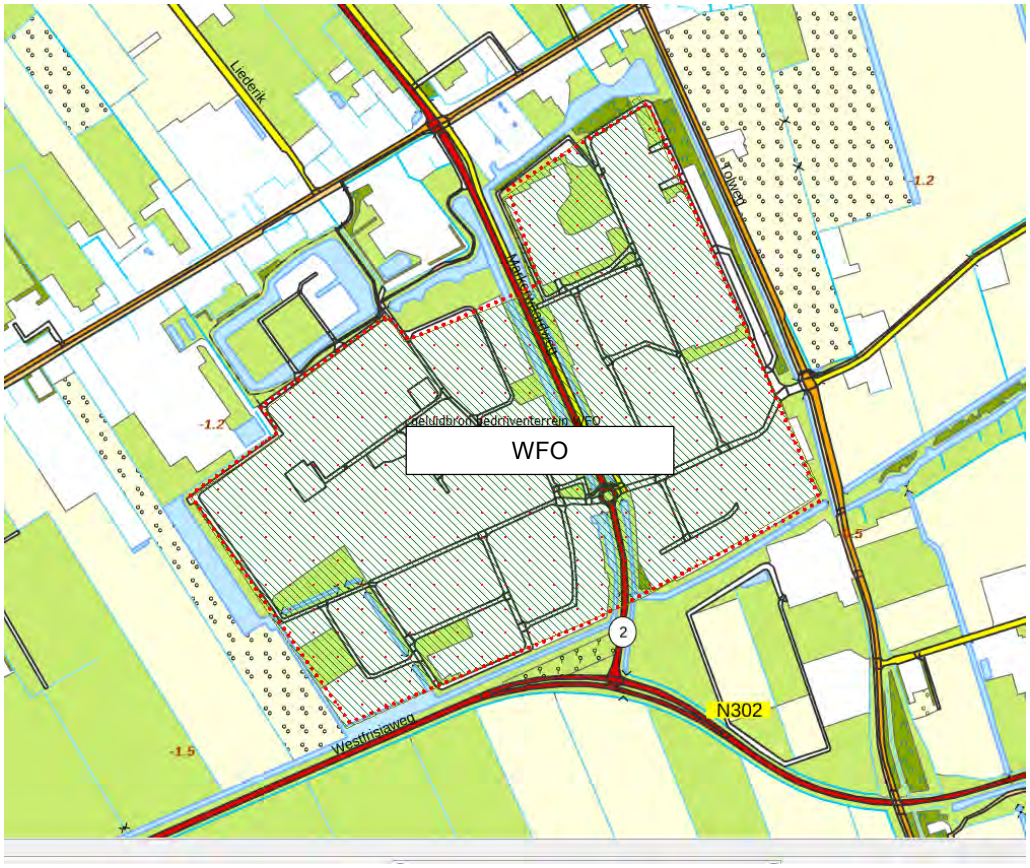
Senvion MM82

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
71	Senvion MM82	73,42	82,61	90,18	94,10	95,98	96,90	91,69	83,00	72,12	101,57
72	Senvion MM82	73,42	82,61	90,18	94,10	95,98	96,90	91,69	83,00	72,12	101,57
73	Senvion MM82	73,42	82,61	90,18	94,10	95,98	96,90	91,69	83,00	72,12	101,57
74	Senvion MM82	73,42	82,61	90,18	94,10	95,98	96,90	91,69	83,00	72,12	101,57
75	Senvion MM82	73,42	82,61	90,18	94,10	95,98	96,90	91,69	83,00	72,12	101,57

Geluidbron (oppervlakte) industrielawaai

Bedrijventerrein WestFrisia, Zevenhuis en WFO

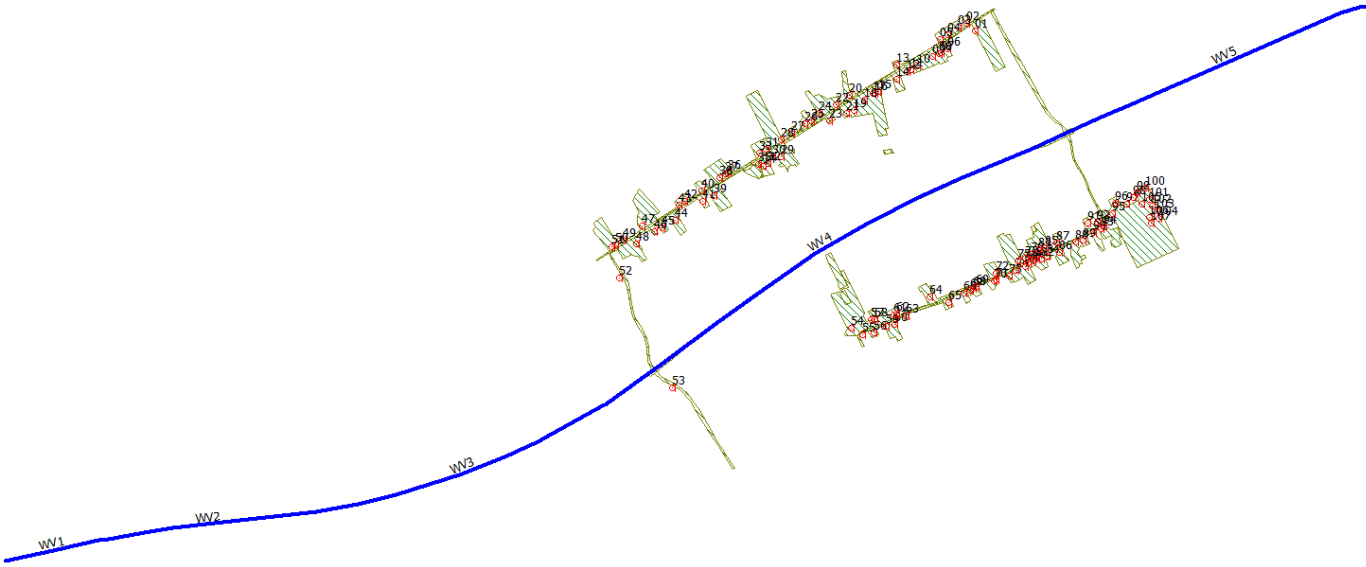
Naam	Omschr. geluidbron bedrijventerrein	X-1	Y-1	Hoogte	Gebied	Cb(%)(D)	Cb(%)(A)	Cb(%)(N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
1	WestFrisia geluidbron	132395,5	520480,5	5	1079087	100	100	100	67,13	87,13	97,23	97,63	98,33	97,93	92,33	86,53	81,73	104,3
3	bedrijventerrein WFO geluidbron bedrijventerrein	138240,7	523937,5	5	852525,9	100	100	100	66,11	86,11	96,21	96,61	97,31	96,91	91,31	85,51	80,71	103,28
2	Zevenhuis	133930,1	521305,1	5	513703,1	100	100	100	63,91	83,91	94,01	94,41	95,11	94,71	89,11	83,31	78,51	101,08


Liedenk
Tolweg
-1.2
-1.2
WFO
-1.5
-1.5
2
N302
Westfrisiaweg

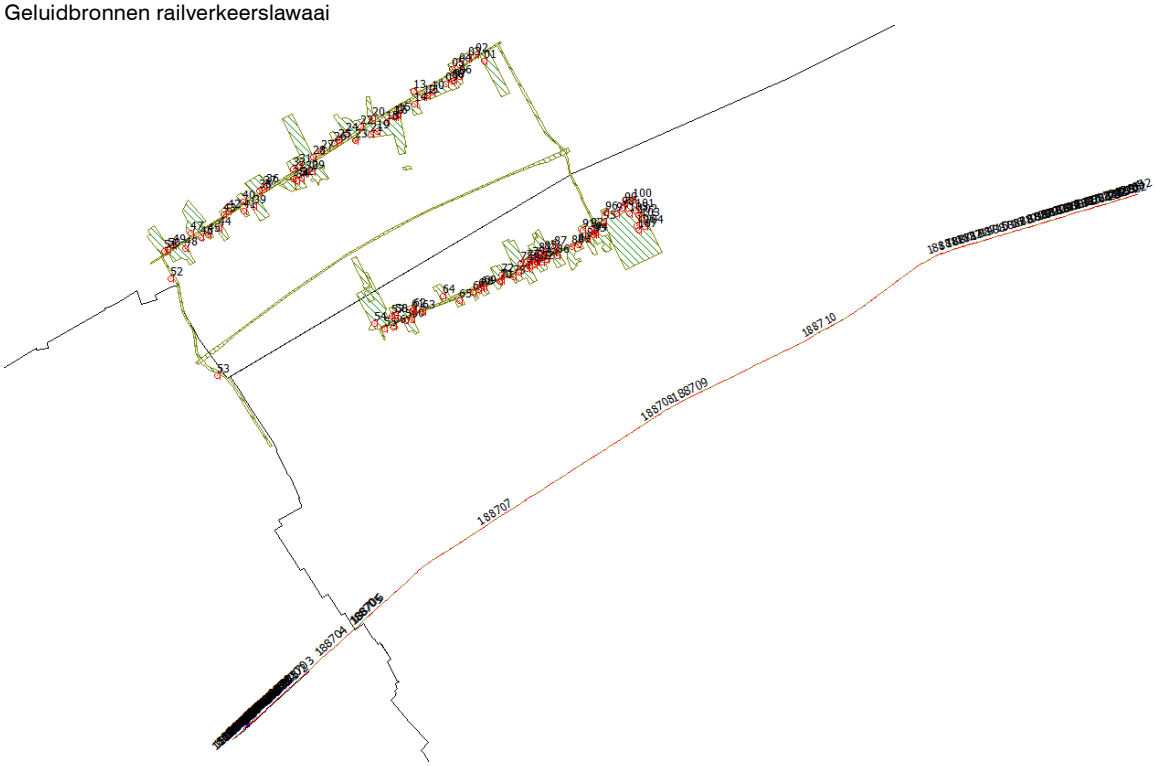
Verkeersgegevens wegverkeerslawaai

Geluidbronnen wegverkeerslawaai

Omschr.	X-1	Y-1	H-n	Wegdek	V(LV)	V(MV)	V(ZV)	Totaal aantal	LV(D)	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)
Wegvak A7 tot Wogmergouw	131051,98	520320,52	0,45	W0	100	80	80	51556	2969,75	1462,78	306,43	203,48	37,95	26,2	162,78	35,64	28,26
Wegvak Wogmergouw tot Oostergouw	131620,72	520442,53	0,45	W0	100	80	80	52542	3029,95	1491,53	312,74	206,01	38,52	26,55	163,51	35,7	28,47
Wegvak Oostergouw tot De Strip	132861,6	520607,23	0,45	W0	100	80	80	50771	2918,85	1419,38	300,74	216,15	39,85	27,83	154,96	33,44	26,87
Wegvak De Strip tot Noorderboekerd	134541,5	521226,88	0,45	W0	100	80	80	45851	2655,07	1308,7	274,96	185,41	34,68	24,01	126,08	27,69	21,99
Wegvak Noorderboekerd tot Markerwaardweg	137226,4	522808,19	0,29	W0	100	80	80	42622	2456,44	1197	253,45	182,84	33,7	23,57	122,9	26,66	21,36



Geluidbronnen railverkeerslawaai



Eigenschappen geluidbronnen deel 1

Naam	Hbron	Type	bb	m	Lwissel
9745	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9740	0,2	Intensiteit	0 - (eigen waarde)	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9740	0,2	Intensiteit	0 - (eigen waarde)	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9741	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	38
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	8 - Ingegoten spoorstaaf	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	7 - Regelbare spoorstaafbevestiging en ballastbed	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30

9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9737	0,2	Intensiteit	2 - Houten of zigzag betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	30
9738	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	38
9744	0,2	Intensiteit	1 - Betonnen dwarsliggers	1 - Doorgelaste spoorstaaf	38

Eigenschappen geluidbronnen deel 2

	Naam	Trein 1	Profiel1	Aantal(D) 1	Aantal(A) 1	Aantal(N) 1	Aantal(P4) 1	V(D) 1	V(A) 1	V(N) 1	V(P4) 1	Corr. 1
1	9745	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	40	40	40	0	0
5	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
31	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
32	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
33	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
34	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
35	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
36	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	100	100	100	0	0
37	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	97	97	97	0	0
38	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	94	94	94	0	0
39	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	92	92	92	0	0
40	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	89	89	89	0	0
41	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	84	84	84	0	0
42	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	79	79	79	0	0
43	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	73	73	73	0	0
44	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	67	67	67	0	0
45	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	67	67	67	0	0
46	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	60	60	60	0	0
47	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	60	60	60	0	0
48	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	54	54	54	0	0
49	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	54	54	54	0	0
50	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	47	47	47	0	0

51	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	47	47	47	0	0
52	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	42	42	42	0	0
53	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	40	40	40	0	0
54	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	40	40	40	0	0
55	9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	40	40	40	0	0
56	9738	MAT'64-T	Stoppend	0	0	0,08	0	40	40	40	0	0
57	9744	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 3

Naam	Trein 2	Profiel2	Aantal(D) 2	Aantal(A) 2	Aantal(N) 2	Aantal(P4) 2	V(D) 2	V(A) 2	V(N) 2	V(P4) 2	Corr. 2
9745	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9741	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	40	40	40	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	83	83	83	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	87	87	87	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	87	87	87	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	91	91	91	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	95	95	95	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	95	95	95	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	95	95	95	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	95	95	95	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	99	99	99	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	99	99	99	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	99	99	99	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	99	99	99	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Doorgaand	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	100	100	100	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-99	-99	-99	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-99	-99	-99	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-95	-95	-95	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-95	-95	-95	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-89	-89	-89	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-89	-89	-89	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-84	-84	-84	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-84	-84	-84	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-84	-84	-84	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-78	-78	-78	0	0
9737	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-70	-70	-70	0	0
9738	MAT'64-T	Stoppend	0	0,12	0	0	-70	-70	-70	0	0
9744	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 4

	Naam	Trein 3	Profiel3	Aantal(D) 3	Aantal(A) 3	Aantal(N) 3	Aantal(P4) 3	V(D) 3	V(A) 3	V(N) 3	V(P4) 3	Corr. 3
1	9745	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
5	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
31	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
32	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
33	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
34	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
35	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
36	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	100	100	100	0	0
37	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	97	97	97	0	0
38	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	94	94	94	0	0
39	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	92	92	92	0	0
40	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	89	89	89	0	0
41	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	84	84	84	0	0
42	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	79	79	79	0	0
43	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	73	73	73	0	0
44	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	67	67	67	0	0
45	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	67	67	67	0	0
46	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	60	60	60	0	0
47	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	60	60	60	0	0
48	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	54	54	54	0	0
49	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	54	54	54	0	0
50	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	47	47	47	0	0
51	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	47	47	47	0	0
52	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	42	42	42	0	0
53	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	40	40	40	0	0
54	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	40	40	40	0	0
55	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	40	40	40	0	0
56	9738	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,2	0,24	0	40	40	40	0	0
57	9744	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 5

	Naam	Trein 4	Profiel4	Aantal(D) 4	Aantal(A) 4	Aantal(N) 4	Aantal(P4) 4	V(D) 4	V(A) 4	V(N) 4	V(P4) 4	Corr. 4
1	9745	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	40	40	40	0	0
5	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	83	83	83	0	0
6	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	87	87	87	0	0
7	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	87	87	87	0	0
8	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
9	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0

10	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
11	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
12	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
13	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
14	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	91	91	91	0	0
15	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	95	95	95	0	0
16	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	95	95	95	0	0
17	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	95	95	95	0	0
18	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	95	95	95	0	0
19	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	99	99	99	0	0
20	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	99	99	99	0	0
21	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	99	99	99	0	0
22	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	99	99	99	0	0
23	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
24	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
25	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
26	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
27	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
28	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
29	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
30	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
31	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
32	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
33	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,08	0,02	0	100	100	100	0	0
34	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
35	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
36	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
37	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
38	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
39	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
40	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
41	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
42	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
43	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
44	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
45	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
46	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
47	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
48	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
49	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
50	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
51	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
52	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
53	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
54	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
55	9737	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
56	9738	MAT'64-V	Doorgaand	0	0,3	0,02	0	100	100	100	0	0
57	9744	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 6

	Naam	Trein 5	Profiel5	Aantal(D) 5	Aantal(A) 5	Aantal(N) 5	Aantal(P4) 5	V(D) 5	V(A) 5	V(N) 5	V(P4) 5	Corr. 5
1	9745	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	40	40	40	0	0
5	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	78	78	78	0	0
6	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	78	78	78	0	0
7	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	78	78	78	0	0
8	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	78	78	78	0	0
9	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
10	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
11	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
12	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
13	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
14	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
15	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	83	83	83	0	0
16	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	88	88	88	0	0
17	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	88	88	88	0	0
18	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	88	88	88	0	0
19	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	88	88	88	0	0
20	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	92	92	92	0	0
21	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	92	92	92	0	0

22	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	92	92	92	0	0
23	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	92	92	92	0	0
24	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	96	96	96	0	0
25	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	96	96	96	0	0
26	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	96	96	96	0	0
27	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	96	96	96	0	0
28	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	99	99	99	0	0
29	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	100	100	100	0	0
30	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	100	100	100	0	0
31	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	100	100	100	0	0
32	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	100	100	100	0	0
33	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,38	0,06	0	100	100	100	0	0
34	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
35	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
36	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
37	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
38	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
39	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
40	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
41	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
42	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
43	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
44	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	100	100	100	0	0
45	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-78	-78	-78	0	0
55	9737	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	MAT'64-V	Stoppend	0,16	0,16	0,06	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 7

	Naam	Trein 6	Profiel6	Aantal(D) 6	Aantal(A) 6	Aantal(N) 6	Aantal(P4) 6	V(D) 6	V(A) 6	V(N) 6	V(P4) 6	Corr. 6
1	9745	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
5	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	80	80	80	0	0
6	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-85	-85	-85	0	0
7	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
12	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
13	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
14	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
15	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
16	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-89	-89	-89	0	0
17	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-94	-94	-94	0	0
18	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-94	-94	-94	0	0
19	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-94	-94	-94	0	0
20	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-94	-94	-94	0	0
21	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-98	-98	-98	0	0
22	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-100	-100	-100	0	0
26	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
28	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
29	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
30	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0,01	0	0	100	100	100	0	0

34	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
38	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
39	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
40	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
41	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
42	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
43	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
44	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
45	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
46	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
47	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
48	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
49	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
50	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
51	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
52	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
53	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
54	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
55	9737	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
56	9738	DDM-1	Doorgaand	0,01	0	0	0	100	100	100	0	0
57	9744	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 8

	Naam	Trein 7	Profiel7	Aantal(D) 7	Aantal(A) 7	Aantal(N) 7	Aantal(P4) 7	V(D) 7	V(A) 7	V(N) 7	V(P4) 7	Corr. 7
1	9745	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	40	40	40	0	0
5	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	97	97	97	0	0
38	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	94	94	94	0	0
39	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	92	92	92	0	0
40	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	89	89	89	0	0
41	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	84	84	84	0	0
42	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	79	79	79	0	0
43	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	73	73	73	0	0
44	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	67	67	67	0	0
45	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	67	67	67	0	0

46	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	60	60	60	0	0
47	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	60	60	60	0	0
48	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	54	54	54	0	0
49	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	54	54	54	0	0
50	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	47	47	47	0	0
51	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	47	47	47	0	0
52	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	42	42	42	0	0
53	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	40	40	40	0	0
54	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	40	40	40	0	0
55	9737	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	40	40	40	0	0
56	9738	DDM-1	Stoppend	2,26	0,9	0,68	0	40	40	40	0	0
57	9744	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 9

	Naam	Trein 8	Profiel8	Aantal(D) 8	Aantal(A) 8	Aantal(N) 8	Aantal(P4) 8	V(D) 8	V(A) 8	V(N) 8	V(P4) 8	Corr. 8
1	9745	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	40	40	40	0	0
5	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	83	83	83	0	0
6	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	87	87	87	0	0
7	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	87	87	87	0	0
8	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
9	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
10	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
11	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
12	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
13	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
14	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	91	91	91	0	0
15	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	95	95	95	0	0
16	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	95	95	95	0	0
17	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	95	95	95	0	0
18	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	95	95	95	0	0
19	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	99	99	99	0	0
20	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	99	99	99	0	0
21	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	99	99	99	0	0
22	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	99	99	99	0	0
23	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
24	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
25	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
26	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
27	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
28	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
29	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
30	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
38	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
39	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
40	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
41	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
42	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
43	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
44	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
45	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
46	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
47	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
48	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
49	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
50	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
51	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
52	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
53	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
54	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
55	9737	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
56	9738	DDM-1	Doorgaand	0	0	0,14	0	100	100	100	0	0
57	9744	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 10

	Naam	Trein 9	Profiel9	Aantal(D) 9	Aantal(A) 9	Aantal(N) 9	Aantal(P4) 9	V(D) 9	V(A) 9	V(N) 9	V(P4) 9	Corr. 9
1	9745	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
5	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	78	78	78	0	0
6	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	78	78	78	0	0
7	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	78	78	78	0	0
8	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	78	78	78	0	0
9	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
10	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
11	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
12	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
13	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
14	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
15	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	83	83	83	0	0
16	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	88	88	88	0	0
17	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	88	88	88	0	0
18	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	88	88	88	0	0
19	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	88	88	88	0	0
20	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	92	92	92	0	0
21	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	92	92	92	0	0
22	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	92	92	92	0	0
23	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	92	92	92	0	0
24	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	96	96	96	0	0
25	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	96	96	96	0	0
26	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	96	96	96	0	0
27	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	96	96	96	0	0
28	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	99	99	99	0	0
29	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	100	100	100	0	0
30	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,81	0,21	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
38	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
39	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
40	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
41	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
42	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
43	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
44	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	100	100	100	0	0
45	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-78	-78	-78	0	0
55	9737	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	DDM-1	Stoppend	2,51	0,82	0,21	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 11

	Naam	Trein 10	Profiel10	Aantal(D) 10	Aantal(A) 10	Aantal(N) 10	Aantal(P4) 10	V(D) 10	V(A) 10	V(N) 10	V(P4) 10	Corr. 10
1	9745	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	40	40	40	0	0
5	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	80	80	80	0	0
6	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-85	-85	-85	0	0
7	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-85	-85	-85	0	0

10	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
12	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
13	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
14	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
15	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
16	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-89	-89	-89	0	0
17	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-94	-94	-94	0	0
18	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-94	-94	-94	0	0
19	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-94	-94	-94	0	0
20	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-94	-94	-94	0	0
21	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-98	-98	-98	0	0
22	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-100	-100	-100	0	0
26	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
28	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
29	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
30	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
31	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
32	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
33	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0,02	0	0	100	100	100	0	0
34	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	100	100	100	0	0
35	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	100	100	100	0	0
36	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	100	100	100	0	0
37	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	97	97	97	0	0
38	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	94	94	94	0	0
39	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	92	92	92	0	0
40	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	89	89	89	0	0
41	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	84	84	84	0	0
42	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	79	79	79	0	0
43	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	73	73	73	0	0
44	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	67	67	67	0	0
45	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	67	67	67	0	0
46	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	60	60	60	0	0
47	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	60	60	60	0	0
48	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	54	54	54	0	0
49	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	54	54	54	0	0
50	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	47	47	47	0	0
51	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	47	47	47	0	0
52	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	42	42	42	0	0
53	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	40	40	40	0	0
54	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	40	40	40	0	0
55	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	40	40	40	0	0
56	9738	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	40	40	40	0	0
57	9744	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 12

	Naam	Trein 11	Profiel11	Aantal(D) 11	Aantal(A) 11	Aantal(N) 11	Aantal(P4) 11	V(D) 11	V(A) 11	V(N) 11	V(P4) 11	Corr. 11
1	9745	DDM-2/3	Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
5	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,65	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-95	-95	-95	0	0

22	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	100	100	100	0	0
31	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	100	100	100	0	0
32	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	100	100	100	0	0
33	9737	E-LOC	Stoppend	1,09	0,64	0,3	0	100	100	100	0	0
34	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
35	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
36	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
37	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
38	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
39	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
40	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
41	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
42	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
43	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
44	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
45	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
46	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
47	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
48	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
49	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
50	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
51	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
52	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
53	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
54	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
55	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
56	9738	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
57	9744	DDM-2/3	Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 13

	Naam	Trein 12	Profiel12	Aantal(D) 12	Aantal(A) 12	Aantal(N) 12	Aantal(P4) 12	V(D) 12	V(A) 12	V(N) 12	V(P4) 12	Corr. 12
1	9745	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	40	40	40	0	0
5	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	83	83	83	0	0
6	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	87	87	87	0	0
7	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	87	87	87	0	0
8	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
9	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
10	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
11	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
12	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
13	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
14	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	91	91	91	0	0
15	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	95	95	95	0	0
16	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	95	95	95	0	0
17	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	95	95	95	0	0
18	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	95	95	95	0	0
19	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	99	99	99	0	0
20	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	99	99	99	0	0
21	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	99	99	99	0	0
22	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	99	99	99	0	0
23	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
24	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
25	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
26	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
27	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
28	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
29	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
30	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
31	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
32	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
33	9737	E-LOC	Doorgaand	0	0	0,07	0	100	100	100	0	0
34	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0

35	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
36	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
37	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
38	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
39	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
40	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
41	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
42	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
43	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
44	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
45	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-78	-78	-78	0	0
55	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 14

	Naam	Trein 13	Profiel13	Aantal(D) 13	Aantal(A) 13	Aantal(N) 13	Aantal(P4) 13	V(D) 13	V(A) 13	V(N) 13	V(P4) 13	Corr. 13
1	9745	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-60	-60	-60	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,6	0,16	0	78	78	78	0	0
6	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,6	0,16	0	78	78	78	0	0
7	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,6	0,16	0	78	78	78	0	0
8	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,6	0,16	0	78	78	78	0	0
9	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,6	0,16	0	83	83	83	0	0
10	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
11	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
12	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
13	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
14	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
15	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	83	83	83	0	0
16	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	88	88	88	0	0
17	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	88	88	88	0	0
18	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	88	88	88	0	0
19	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	88	88	88	0	0
20	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	92	92	92	0	0
21	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	92	92	92	0	0
22	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	92	92	92	0	0
23	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	92	92	92	0	0
24	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	96	96	96	0	0
25	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	96	96	96	0	0
26	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	96	96	96	0	0
27	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	96	96	96	0	0
28	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	99	99	99	0	0
29	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
30	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
31	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
32	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
33	9737	E-LOC	Stoppend	1,15	0,59	0,16	0	100	100	100	0	0
34	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
35	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
36	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
37	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
38	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
39	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
40	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
41	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
42	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
43	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
44	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
45	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0

46	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
47	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
48	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
49	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
50	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
51	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
52	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
53	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
54	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
55	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
56	9738	MDDM	Doorgaand	0	0	0,01	0	100	100	100	0	0
57	9744	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-60	-60	-60	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 15

	Naam	Trein 14	Profiel14	Aantal(D) 14	Aantal(A) 14	Aantal(N) 14	Aantal(P4) 14	V(D) 14	V(A) 14	V(N) 14	V(P4) 14	Corr. 14
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	80	80	80	0	0
6	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-85	-85	-85	0	0
7	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
12	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
13	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
14	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
15	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
16	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-89	-89	-89	0	0
17	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-94	-94	-94	0	0
18	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-94	-94	-94	0	0
19	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-94	-94	-94	0	0
20	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-94	-94	-94	0	0
21	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-98	-98	-98	0	0
22	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-100	-100	-100	0	0
26	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
28	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
29	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
30	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
31	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
32	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
33	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,03	0,01	0	100	100	100	0	0
34	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	100	100	100	0	0
35	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	100	100	100	0	0
36	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	100	100	100	0	0
37	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	97	97	97	0	0
38	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	94	94	94	0	0
39	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	92	92	92	0	0
40	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	89	89	89	0	0
41	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	84	84	84	0	0
42	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	79	79	79	0	0
43	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	73	73	73	0	0
44	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	67	67	67	0	0
45	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	67	67	67	0	0
46	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	60	60	60	0	0
47	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	60	60	60	0	0
48	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	54	54	54	0	0
49	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	54	54	54	0	0
50	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	47	47	47	0	0
51	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	47	47	47	0	0
52	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	42	42	42	0	0
53	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	40	40	40	0	0
54	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	40	40	40	0	0
55	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	40	40	40	0	0
56	9738	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,3	0	40	40	40	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 16

	Naam	Trein 15	Profiel15	Aantal(D) 15	Aantal(A) 15	Aantal(N) 15	Aantal(P4) 15	V(D) 15	V(A) 15	V(N) 15	V(P4) 15	Corr. 15
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,92	0,3	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,92	0,3	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,92	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,92	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,92	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	100	100	100	0	0
31	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	100	100	100	0	0
32	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	100	100	100	0	0
33	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,86	0,3	0	100	100	100	0	0
34	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
35	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
36	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
37	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
38	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
39	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
40	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
41	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
42	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
43	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
44	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
45	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
46	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
47	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
48	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
49	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
50	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
51	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
52	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
53	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
54	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
55	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
56	9738	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 17

	Naam	Trein 16	Profiel16	Aantal(D) 16	Aantal(A) 16	Aantal(N) 16	Aantal(P4) 16	V(D) 16	V(A) 16	V(N) 16	V(P4) 16	Corr. 16
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,01	0,11	0	83	83	83	0	0
6	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,01	0,11	0	87	87	87	0	0
7	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,01	0,11	0	87	87	87	0	0
8	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,01	0,11	0	91	91	91	0	0
9	9737	MDDM	Doorgaand	0	0,01	0,11	0	91	91	91	0	0

10	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	91	91	91	0	0
11	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	91	91	91	0	0
12	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	91	91	91	0	0
13	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	91	91	91	0	0
14	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	91	91	91	0	0
15	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	95	95	95	0	0
16	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	95	95	95	0	0
17	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	95	95	95	0	0
18	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	95	95	95	0	0
19	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	99	99	99	0	0
20	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	99	99	99	0	0
21	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	99	99	99	0	0
22	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	99	99	99	0	0
23	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
24	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
25	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
26	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
27	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
28	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
29	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
30	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
31	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
32	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
33	9737	MDDM	Doorgaand	0	0	0,11	0	100	100	100	0	0
34	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
35	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
36	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
37	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
38	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
39	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
40	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
41	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
42	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
43	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
44	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
45	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-78	-78	-78	0	0
55	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 18

	Naam	Trein 17	Profiel17	Aantal(D) 17	Aantal(A) 17	Aantal(N) 17	Aantal(P4) 17	V(D) 17	V(A) 17	V(N) 17	V(P4) 17	Corr. 17
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,22	0	78	78	78	0	0
6	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,22	0	78	78	78	0	0
7	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,22	0	78	78	78	0	0
8	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,22	0	78	78	78	0	0
9	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,89	0,22	0	83	83	83	0	0
10	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
11	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
12	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
13	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
14	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
15	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	83	83	83	0	0
16	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	88	88	88	0	0
17	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	88	88	88	0	0
18	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	88	88	88	0	0
19	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	88	88	88	0	0
20	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	92	92	92	0	0
21	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	92	92	92	0	0

22	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	92	92	92	0	0
23	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	92	92	92	0	0
24	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	96	96	96	0	0
25	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	96	96	96	0	0
26	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	96	96	96	0	0
27	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	96	96	96	0	0
28	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	99	99	99	0	0
29	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
30	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
31	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
32	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
33	9737	MDDM	Stoppend	1,25	0,84	0,22	0	100	100	100	0	0
34	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
35	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
36	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
37	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	97	97	97	0	0
38	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	94	94	94	0	0
39	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	92	92	92	0	0
40	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	89	89	89	0	0
41	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	84	84	84	0	0
42	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	79	79	79	0	0
43	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	73	73	73	0	0
44	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	67	67	67	0	0
45	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	67	67	67	0	0
46	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	60	60	60	0	0
47	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	60	60	60	0	0
48	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	54	54	54	0	0
49	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	54	54	54	0	0
50	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	47	47	47	0	0
51	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	47	47	47	0	0
52	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	42	42	42	0	0
53	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	40	40	40	0	0
54	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	40	40	40	0	0
55	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	40	40	40	0	0
56	9738	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	40	40	40	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 19

	Naam	Trein 18	Profiel18	Aantal(D) 18	Aantal(A) 18	Aantal(N) 18	Aantal(P4) 18	V(D) 18	V(A) 18	V(N) 18	V(P4) 18	Corr. 18
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
31	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
32	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0
33	9737	SGM-3	Stoppend	0,33	2,07	1,11	0	100	100	100	0	0

34	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
35	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
36	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
37	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
38	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
39	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
40	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
41	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
42	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
43	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
44	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
45	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-78	-78	-78	0	0
55	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 20

	Naam	Trein 19	Profiel19	Aantal(D) 19	Aantal(A) 19	Aantal(N) 19	Aantal(P4) 19	V(D) 19	V(A) 19	V(N) 19	V(P4) 19	Corr. 19
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	78	78	78	0	0
6	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	78	78	78	0	0
7	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	78	78	78	0	0
8	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	78	78	78	0	0
9	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
10	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
11	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
12	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
13	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
14	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
15	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	83	83	83	0	0
16	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	88	88	88	0	0
17	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	88	88	88	0	0
18	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	88	88	88	0	0
19	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	88	88	88	0	0
20	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	92	92	92	0	0
21	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	92	92	92	0	0
22	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	92	92	92	0	0
23	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	92	92	92	0	0
24	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	96	96	96	0	0
25	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	96	96	96	0	0
26	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	96	96	96	0	0
27	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	96	96	96	0	0
28	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	99	99	99	0	0
29	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
30	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
31	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
32	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
33	9737	SGM-3	Stoppend	0,27	3,15	0,66	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
38	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
39	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
40	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
41	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
42	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
43	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
44	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
45	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0

46	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
47	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
48	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
49	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
50	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
51	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
52	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
53	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
54	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
55	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
56	9738	DDM-2/3		Doorgaand	0	0	0,03	0	100	100	100	0	0
57	9744		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 21

	Naam	Trein 20	Profiel20	Aantal(D) 20	Aantal(A) 20	Aantal(N) 20	Aantal(P4) 20	V(D) 20	V(A) 20	V(N) 20	V(P4) 20	Corr. 20
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	80	80	80	0	0
6	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-85	-85	-85	0	0
7	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
12	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
13	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
14	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
15	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
16	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-89	-89	-89	0	0
17	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-94	-94	-94	0	0
18	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-94	-94	-94	0	0
19	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-94	-94	-94	0	0
20	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-94	-94	-94	0	0
21	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-98	-98	-98	0	0
22	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-100	-100	-100	0	0
26	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
28	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
29	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
30	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-2/3	Doorgaand	0	0,13	0,03	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	97	97	97	0	0
38	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	94	94	94	0	0
39	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	92	92	92	0	0
40	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	89	89	89	0	0
41	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	84	84	84	0	0
42	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	79	79	79	0	0
43	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	73	73	73	0	0
44	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	67	67	67	0	0
45	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	67	67	67	0	0
46	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	60	60	60	0	0
47	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	60	60	60	0	0
48	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	54	54	54	0	0
49	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	54	54	54	0	0
50	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	47	47	47	0	0
51	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	47	47	47	0	0
52	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	42	42	42	0	0
53	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	40	40	40	0	0
54	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	40	40	40	0	0
55	9737	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	40	40	40	0	0
56	9738	DDM-2/3	Stoppend	6,59	4,65	1,64	0	40	40	40	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 22

	Naam	Trein 21	Profiel21	Aantal(D) 21	Aantal(A) 21	Aantal(N) 21	Aantal(P4) 21	V(D) 21	V(A) 21	V(N) 21	V(P4) 21	Corr. 21
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,75	1,64	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,75	1,64	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,75	1,64	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,75	1,64	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,75	1,64	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	100	100	100	0	0
31	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	100	100	100	0	0
32	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	100	100	100	0	0
33	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,59	4,52	1,64	0	100	100	100	0	0
34	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
35	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
36	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
37	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
38	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
39	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
40	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
41	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
42	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
43	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
44	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
45	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
46	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
47	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
48	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
49	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
50	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
51	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
52	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
53	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
54	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
55	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
56	9738	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0	0,52	0	100	100	100	0	0
57	9744		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 23

	Naam	Trein 22		Profiel22	Aantal(D) 22	Aantal(A) 22	Aantal(N) 22	Aantal(P4) 22	V(D) 22	V(A) 22	V(N) 22	V(P4) 22
1	9745		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,04	0,52	0	83	83	83	0
6	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,04	0,52	0	87	87	87	0
7	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,04	0,52	0	87	87	87	0
8	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,04	0,52	0	91	91	91	0
9	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,04	0,52	0	91	91	91	0
10	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	91	91	91	0
11	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	91	91	91	0
12	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	91	91	91	0
13	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	91	91	91	0
14	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	91	91	91	0
15	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	95	95	95	0
16	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	95	95	95	0

17	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	95	95	95	0
18	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	95	95	95	0
19	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	99	99	99	0
20	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	99	99	99	0
21	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	99	99	99	0
22	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	99	99	99	0
23	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
24	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
25	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
26	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
27	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
28	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
29	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
30	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
31	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
32	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
33	9737	DDM-2/3		Doorgaand	0,03	0,01	0,52	0	100	100	100	0
34	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
35	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
36	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
37	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
38	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
39	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
40	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
41	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
42	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
43	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
44	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	100	100	100	0
45	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-99	-99	-99	0
46	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-99	-99	-99	0
47	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-95	-95	-95	0
48	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-95	-95	-95	0
49	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-89	-89	-89	0
50	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-89	-89	-89	0
51	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-84	-84	-84	0
52	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-84	-84	-84	0
53	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-84	-84	-84	0
54	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-78	-78	-78	0
55	9737	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-70	-70	-70	0
56	9738	DDM-2/3		Stoppend	6,67	4,35	1,14	0	-70	-70	-70	0
57	9744		0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 24

	Naam	Corr. 22	Trein 23	Profiel23	Aantal(D) 23	Aantal(A) 23	Aantal(N) 23	Aantal(P4) 23	V(D) 23	V(A) 23	V(N) 23	V(P4) 23	Corr. 23
1	9745	0	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,52	1,14	0	78	78	78	0	0
6	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,52	1,14	0	78	78	78	0	0
7	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,52	1,14	0	78	78	78	0	0
8	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,52	1,14	0	78	78	78	0	0
9	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,52	1,14	0	83	83	83	0	0
10	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
11	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
12	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
13	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
14	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
15	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	83	83	83	0	0
16	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	88	88	88	0	0
17	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	88	88	88	0	0
18	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	88	88	88	0	0
19	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	88	88	88	0	0
20	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	92	92	92	0	0
21	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	92	92	92	0	0
22	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	92	92	92	0	0
23	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	92	92	92	0	0
24	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	96	96	96	0	0
25	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	96	96	96	0	0
26	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	96	96	96	0	0
27	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	96	96	96	0	0
28	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	99	99	99	0	0
29	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	100	100	100	0	0

30	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	100	100	100	0	0
31	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	100	100	100	0	0
32	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	100	100	100	0	0
33	9737	0	DDM-2/3	Stoppend	6,67	4,34	1,14	0	100	100	100	0	0
34	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
35	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
36	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
37	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
38	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
39	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
40	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
41	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
42	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
43	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
44	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
45	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
46	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
47	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
48	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
49	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
50	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
51	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
52	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
53	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
54	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
55	9737	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
56	9738	0	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0
57	9744	0	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 25

	Naam	Trein 24	Profiel24	Aantal(D) 24	Aantal(A) 24	Aantal(N) 24	Aantal(P4) 24	V(D) 24	V(A) 24	V(N) 24	V(P4) 24	Corr. 24	Trein 25
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	80	80	80	0	0	IRM-4
6	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-85	-85	-85	0	0	IRM-4
7	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-85	-85	-85	0	0	IRM-4
8	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-85	-85	-85	0	0	IRM-4
9	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-85	-85	-85	0	0	IRM-4
10	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-85	-85	-85	0	0	IRM-4
11	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
12	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
13	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
14	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
15	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
16	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-89	-89	-89	0	0	IRM-4
17	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-94	-94	-94	0	0	IRM-4
18	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-94	-94	-94	0	0	IRM-4
19	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-94	-94	-94	0	0	IRM-4
20	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-94	-94	-94	0	0	IRM-4
21	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-98	-98	-98	0	0	IRM-4
22	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-98	-98	-98	0	0	IRM-4
23	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-98	-98	-98	0	0	IRM-4
24	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-98	-98	-98	0	0	IRM-4
25	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-100	-100	-100	0	0	IRM-4
26	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	-100	-100	-100	0	0	IRM-4
27	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
28	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
29	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
30	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
31	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
32	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
33	9737	IRM-4	Doorgaand	0	0,32	0	0	100	100	100	0	0	IRM-4
34	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0	IRM-4
35	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0	IRM-4
36	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0	IRM-4
37	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	97	97	97	0	0	IRM-4
38	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	94	94	94	0	0	IRM-4
39	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	92	92	92	0	0	IRM-4
40	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	89	89	89	0	0	IRM-4
41	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	84	84	84	0	0	IRM-4
42	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	79	79	79	0	0	IRM-4

43	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	73	73	73	0	0	IRM-4
44	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	67	67	67	0	0	IRM-4
45	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	67	67	67	0	0	IRM-4
46	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	60	60	60	0	0	IRM-4
47	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	60	60	60	0	0	IRM-4
48	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	54	54	54	0	0	IRM-4
49	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	54	54	54	0	0	IRM-4
50	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	47	47	47	0	0	IRM-4
51	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	47	47	47	0	0	IRM-4
52	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	42	42	42	0	0	IRM-4
53	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	40	40	40	0	0	IRM-4
54	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	40	40	40	0	0	IRM-4
55	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	40	40	40	0	0	IRM-4
56	9738	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	40	40	40	0	0	IRM-4
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 26

	Naam	Trein 25	Profiel25	Aantal(D) 25	Aantal(A) 25	Aantal(N) 25	Aantal(P4) 25	V(D) 25	V(A) 25	V(N) 25	V(P4) 25	Corr. 25
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-80	-80	-80	0	0
6	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-80	-80	-80	0	0
7	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
8	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
9	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
10	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
11	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-85	-85	-85	0	0
12	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
13	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
14	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
15	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
16	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
17	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-90	-90	-90	0	0
18	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
19	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
20	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
21	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-95	-95	-95	0	0
22	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
23	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
24	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
25	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-98	-98	-98	0	0
26	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
27	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
28	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
29	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	-100	-100	-100	0	0
30	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0
31	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0
32	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0
33	9737	IRM-4	Stoppend	0,16	0	0,24	0	100	100	100	0	0
34	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
35	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
36	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
37	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
38	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
39	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
40	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
41	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
42	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
43	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
44	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
45	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-99	-99	-99	0	0
46	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-99	-99	-99	0	0
47	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-95	-95	-95	0	0
48	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-95	-95	-95	0	0
49	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-89	-89	-89	0	0
50	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-89	-89	-89	0	0
51	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-84	-84	-84	0	0
52	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-84	-84	-84	0	0
53	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-84	-84	-84	0	0
54	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-78	-78	-78	0	0

55	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-70	-70	-70	0	0
56	9738	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	-70	-70	-70	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen geluidbronnen deel 27

	Naam	Trein 26	Profiel26	Aantal(D) 26	Aantal(A) 26	Aantal(N) 26	Aantal(P4) 26	V(D) 26	V(A) 26	V(N) 26	V(P4) 26	Corr. 26
1	9745	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9740	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9741	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	78	78	78	0	0
6	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	78	78	78	0	0
7	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	78	78	78	0	0
8	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	78	78	78	0	0
9	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
10	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
11	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
12	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
13	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
14	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
15	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	83	83	83	0	0
16	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	88	88	88	0	0
17	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	88	88	88	0	0
18	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	88	88	88	0	0
19	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	88	88	88	0	0
20	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	92	92	92	0	0
21	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	92	92	92	0	0
22	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	92	92	92	0	0
23	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	92	92	92	0	0
24	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	96	96	96	0	0
25	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	96	96	96	0	0
26	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	96	96	96	0	0
27	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	96	96	96	0	0
28	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	99	99	99	0	0
29	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
30	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
31	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
32	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
33	9737	IRM-4	Stoppend	0,28	0	0,2	0	100	100	100	0	0
34	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	9737	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	9738	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	9744	0	Doorgaand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eigenschappen scherm deel 1

	Naam	Omschr.	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	M-1	M-n	ISO_H
1	GS397420	s:11115037	135148,19	519009,95	135250,6	519103,07	1,01	1,76	0,71	0,04	--
2	GS397003	s:2100000306	135126,22	519007,9	135139,74	519019,82	0,47	0,48	0,71	0,71	--
3	GS397423	s:11115033	135102,83	518967,42	135108,7	518972,88	1,32	1,27	0,37	0,43	--
4	GS397419	s:11115038	135255,16	519107,19	135401,53	519240,28	2,25	2,28	0,05	0,02	--
5	GS397422	s:11115035	135398,4	519235	135411,61	519247,07	2,89	2,9	-0,09	-0,1	--

6	GS396044	s:24649072	135106,01	518989,57	135126,22	519007,9	0,76	0,47	0,4	0,71	--
7	GS397424	s:11115032	135062,07	518932,18	135103,25	518969,69	1,38	1,27	0,3	0,43	--
8	GS396997	s:2100000312	135135,2	518998,19	135148,19	519009,95	1,5	1,51	0,71	0,71	--
9	GS396046	s:24649070	135106,14	518972,09	135135,2	518998,19	1,25	1	0,45	0,71	--
10	GS397257	s:17924575	135508,13	519337,16	135546,87	519372,38	1,68	1,66	-0,38	-0,38	--
11	GS397418	s:11115039	135405,85	519244,25	135508,13	519337,16	2,78	3,18	0,02	-0,38	--
12	GS397425	s:11115031	135057,28	518926,38	135064,19	518932,8	1,39	1,39	0,28	0,28	1,39
13	GS397421	s:11115036	135247,24	519097,86	135260,57	519109,92	2,31	2,31	-0,01	-0,01	2,31

Eigenschappen scherm deel 2

	Naam	Omschr.	Min.RH	Max.RH	Min.AH	Max.AH	ISO M	Hdef.	Vormpunten
1	GS397420	s:11115037	1,15	1,76	1,73	1,8	--	Eigen waarde	4
2	GS397003	s:2100000306	0,48	0,48	1,19	1,19	0,71	Eigen waarde	2
3	GS397423	s:11115033	1,27	1,27	1,7	1,7	--	Eigen waarde	2
4	GS397419	s:11115038	2,23	2,28	2,3	2,3	--	Eigen waarde	3
5	GS397422	s:11115035	2,9	2,9	2,8	2,8	--	Eigen waarde	2
6	GS396044	s:24649072	0,47	0,47	1,18	1,18	--	Eigen waarde	2
7	GS397424	s:11115032	1,27	1,27	1,7	1,7	--	Eigen waarde	2
8	GS396997	s:2100000312	1,51	1,51	2,22	2,22	0,71	Eigen waarde	2
9	GS396046	s:24649070	1	1	1,71	1,71	--	Eigen waarde	2
10	GS397257	s:17924575	1,59	1,68	1,28	1,3	--	Eigen waarde	7
11	GS397418	s:11115039	2,83	3,18	2,8	2,81	--	Eigen waarde	4
12	GS397425	s:11115031	1,39	1,39	1,67	1,67	0,28	Eigen waarde	2
13	GS397421	s:11115036	2,31	2,31	2,3	2,3	-0,01	Eigen waarde	2

Eigenschappen scherm deel 3

	Naam	Omschr.	Lengte	Lengte3D	Min.lengte	Max.lengte	Cp	Zwevend	Refl.
1	GS397420	s:11115037	138,41	138,41	15,94	77,77	0 dB	Nee	0
2	GS397003	s:2100000306	18,03	18,03	18,03	18,03	0 dB	Ja	0
3	GS397423	s:11115033	8,01	8,01	8,01	8,01	0 dB	Nee	0
4	GS397419	s:11115038	197,83	197,83	51,09	146,74	0 dB	Nee	0
5	GS397422	s:11115035	17,89	17,89	17,89	17,89	0 dB	Nee	0
6	GS396044	s:24649072	27,28	27,28	27,28	27,28	0 dB	Nee	0
7	GS397424	s:11115032	55,7	55,7	55,7	55,7	0 dB	Nee	0
8	GS396997	s:2100000312	17,52	17,52	17,52	17,52	0 dB	Ja	0
9	GS396046	s:24649070	39,06	39,06	39,06	39,06	0 dB	Nee	0
10	GS397257	s:17924575	52,36	52,36	7,34	10,5	0 dB	Nee	0
11	GS397418	s:11115039	138,18	138,18	42,02	48,3	0 dB	Nee	0
12	GS397425	s:11115031	9,44	9,44	9,44	9,44	0 dB	Nee	0
13	GS397421	s:11115036	17,98	17,98	17,98	17,98	0 dB	Nee	0

BIJLAGE 3 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

Enercon E-92

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	36,09	36,14	36,35	42,69
2	Zwaagdijk 228	5,00	35,31	35,36	35,57	41,91
3	Zwaagdijk 236	5,00	35,60	35,65	35,86	42,20
4	Zwaagdijk 246	5,00	36,12	36,17	36,38	42,72
5	Zwaagdijk 254	5,00	36,51	36,56	36,77	43,11
6	Zwaagdijk 231	5,00	36,96	37,01	37,22	43,56
7	Zwaagdijk 233	5,00	37,16	37,21	37,42	43,76
8	Zwaagdijk 235	5,00	37,21	37,27	37,47	43,81
9	Zwaagdijk 237	5,00	37,28	37,33	37,54	43,88
10	Zwaagdijk 241	5,00	37,51	37,56	37,77	44,11
11	Zwaagdijk 243	5,00	37,58	37,63	37,84	44,18
12	Zwaagdijk 245	5,00	37,60	37,65	37,86	44,20
13	Zwaagdijk 258	5,00	37,19	37,25	37,45	43,79
14	Zwaagdijk 247	5,00	38,00	38,05	38,26	44,60
15	Zwaagdijk 251	5,00	38,44	38,49	38,70	45,04
16	Zwaagdijk 253	5,00	38,54	38,59	38,80	45,14
17	Zwaagdijk 255	5,00	38,53	38,58	38,79	45,13
18	Zwaagdijk 247	5,00	38,61	38,66	38,87	45,21
19	Zwaagdijk 259	5,00	38,79	38,84	39,05	45,39
20	Zwaagdijk 262	5,00	37,92	37,97	38,18	44,52
21	Zwaagdijk 261	5,00	38,60	38,66	38,86	45,20
22	Zwaagdijk 264	5,00	37,89	37,95	38,15	44,49
23	Zwaagdijk 263	5,00	38,34	38,39	38,60	44,94
24	Zwaagdijk 266	5,00	37,64	37,69	37,90	44,24
25	Zwaagdijk 270	5,00	37,81	37,86	38,07	44,41
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	37,75	37,80	38,01	44,35
27	Zwaagdijk 278	5,00	37,78	37,83	38,04	44,38
28	Zwaagdijk 282	5,00	37,98	38,03	38,24	44,58
29	Zwaagdijk 265	5,00	38,93	38,98	39,19	45,53
30	Zwaagdijk 267	5,00	38,49	38,55	38,75	45,09
31	Zwaagdijk 284	5,00	37,89	37,94	38,15	44,49
32	Zwaagdijk 269	5,00	38,60	38,65	38,86	45,20
33	Zwaagdijk 286	5,00	37,81	37,86	38,07	44,41
34	Zwaagdijk 271	5,00	38,65	38,70	38,91	45,25
35	Zwaagdijk 273	5,00	38,45	38,51	38,71	45,05
36	Zwaagdijk 288	5,00	36,95	37,00	37,21	43,55
37	Zwaagdijk 290	5,00	36,81	36,87	37,07	43,41
38	Zwaagdijk 292	5,00	36,66	36,71	36,92	43,26
39	Zwaagdijk 277	5,00	37,40	37,45	37,66	44,00
40	Zwaagdijk 294	5,00	36,21	36,26	36,47	42,81
41	Zwaagdijk 281	5,00	36,72	36,77	36,98	43,32
42	Zwaagdijk 298	5,00	35,30	35,35	35,56	41,90
43	Zwaagdijk 300	5,00	34,96	35,02	35,22	41,56
44	Zwaagdijk 285	5,00	34,97	35,02	35,23	41,57
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	34,08	34,13	34,34	40,68
46	Zwaagdijk 291	5,00	33,34	33,39	33,60	39,94
47	Zwaagdijk 304	5,00	32,74	32,79	33,00	39,34
48	Zwaagdijk 293	5,00	31,96	32,02	32,22	38,56
49	Zwaagdijk 308	5,00	31,35	31,40	31,61	37,95
50	Zwaagdijk 310	5,00	31,12	31,18	31,38	37,72
51	Zwaagdijk 312	5,00	30,82	30,87	31,08	37,42
52	Rijweg 1	5,00	30,68	30,73	30,94	37,28
53	Rijweg 3	5,00	29,86	29,92	30,12	36,46
54	Oudijk 26	5,00	37,45	37,50	37,71	44,05
55	Oudijk 51	5,00	36,78	36,84	37,04	43,38
56	Oudijk 49	5,00	36,58	36,63	36,84	43,18
57	Oudijk 24	5,00	37,21	37,26	37,47	43,81
58	Oudijk 22	5,00	37,19	37,24	37,45	43,79
59	Oudijk 47	5,00	36,59	36,64	36,85	43,19
60	Oudijk 45	5,00	36,50	36,55	36,76	43,10
61	Oudijk 20	5,00	36,88	36,93	37,14	43,48

62	Oudijk 18	5,00	36,87	36,93	37,13	43,47
63	Oudijk 43	5,00	36,50	36,55	36,76	43,10
64	Oudijk 14	5,00	37,08	37,13	37,34	43,68
65	Oudijk 41	5,00	36,23	36,28	36,49	42,83
66	Oudijk 39	5,00	36,17	36,22	36,43	42,77
67	Oudijk 37 A	5,00	36,14	36,19	36,40	42,74
68	Oudijk 37	5,00	36,14	36,19	36,40	42,74
69	Oudijk 35	5,00	36,14	36,19	36,40	42,74
70	Oudijk 31	5,00	36,11	36,17	36,37	42,71
71	Oudijk 29	5,00	36,12	36,17	36,38	42,72
72	Oudijk 12	5,00	36,40	36,45	36,66	43,00
73	Oudijk 27 A	5,00	35,92	35,98	36,18	42,52
74	Oudijk 27	5,00	36,11	36,16	36,37	42,71
75	Oudijk 10	5,00	36,51	36,56	36,77	43,11
76	Oudijk 23	5,00	36,01	36,06	36,27	42,61
77	Oudijk 8	5,00	36,25	36,30	36,51	42,85
78	Oudijk 21	5,00	36,01	36,06	36,27	42,61
79	Oudijk 6	5,00	36,23	36,28	36,49	42,83
80	Oudijk 19 A	5,00	35,97	36,02	36,23	42,57
81	Oudijk 19	5,00	35,95	36,00	36,21	42,55
82	Oudijk 17	5,00	35,86	35,91	36,12	42,46
83	Oudijk 4	5,00	36,33	36,38	36,59	42,93
84	Oudijk 15	5,00	35,77	35,82	36,03	42,37
85	Oudijk 2 B	5,00	36,17	36,22	36,43	42,77
86	Oudijk 13	5,00	35,33	35,38	35,59	41,93
87	Oudijk 2 C	5,00	35,73	35,78	35,99	42,33
88	Oudijk 11	5,00	34,79	34,84	35,05	41,39
89	Oudijk 7	5,00	34,52	34,57	34,78	41,12
90	Oudijk 5	5,00	34,46	34,52	34,72	41,06
91	Oudijk 2 A	5,00	35,01	35,06	35,27	41,61
92	Oudijk 2	5,00	34,65	34,71	34,91	41,25
93	Oudijk 3	5,00	34,29	34,34	34,55	40,89
94	Oudijk 1	5,00	34,27	34,32	34,53	40,87
95	Laantje 50	5,00	34,03	34,08	34,29	40,63
96	Raadhuisstraat 5	5,00	34,28	34,33	34,54	40,88
97	Raadhuisstraat 54	5,00	33,46	33,51	33,72	40,06
98	Raadhuisstraat 1	5,00	33,05	33,10	33,31	39,65
99	Witte Dam 13	5,00	33,01	33,06	33,27	39,61
100	Witte Dam 1	5,00	32,59	32,64	32,85	39,19
101	Witte Dam 33	5,00	32,36	32,41	32,62	38,96
102	Witte Dam 39	5,00	32,15	32,20	32,41	38,75
103	Witte Dam 47	5,00	31,92	31,97	32,18	38,52
104	Witte Dam 59	5,00	31,52	31,57	31,78	38,12
105	Kapberg 8	5,00	32,57	32,62	32,83	39,17
106	Dars 2	5,00	32,17	32,22	32,43	38,77
107	Witte Dam 71	5,00	31,84	31,89	32,10	38,44

Lagerwey L93

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	38,50	38,59	38,79	45,13
2	Zwaagdijk 228	5,00	37,75	37,84	38,04	44,38
3	Zwaagdijk 236	5,00	38,03	38,12	38,32	44,66
4	Zwaagdijk 246	5,00	38,53	38,62	38,82	45,16
5	Zwaagdijk 254	5,00	38,91	39,00	39,20	45,54
6	Zwaagdijk 231	5,00	39,36	39,45	39,65	45,99
7	Zwaagdijk 233	5,00	39,56	39,65	39,85	46,19
8	Zwaagdijk 235	5,00	39,61	39,70	39,90	46,24
9	Zwaagdijk 237	5,00	39,68	39,77	39,97	46,31
10	Zwaagdijk 241	5,00	39,91	40,00	40,20	46,54
11	Zwaagdijk 243	5,00	39,98	40,07	40,27	46,61
12	Zwaagdijk 245	5,00	40,00	40,09	40,29	46,63
13	Zwaagdijk 258	5,00	39,59	39,68	39,88	46,22
14	Zwaagdijk 247	5,00	40,39	40,48	40,68	47,02
15	Zwaagdijk 251	5,00	40,81	40,90	41,10	47,44
16	Zwaagdijk 253	5,00	40,91	41,00	41,20	47,54
17	Zwaagdijk 255	5,00	40,89	40,98	41,18	47,52
18	Zwaagdijk 247	5,00	40,98	41,07	41,27	47,61
19	Zwaagdijk 259	5,00	41,17	41,26	41,46	47,80
20	Zwaagdijk 262	5,00	40,29	40,38	40,58	46,92
21	Zwaagdijk 261	5,00	40,99	41,08	41,28	47,62
22	Zwaagdijk 264	5,00	40,28	40,37	40,57	46,91
23	Zwaagdijk 263	5,00	40,73	40,82	41,02	47,36
24	Zwaagdijk 266	5,00	40,04	40,13	40,33	46,67
25	Zwaagdijk 270	5,00	40,20	40,29	40,49	46,83
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	40,14	40,23	40,43	46,77
27	Zwaagdijk 278	5,00	40,17	40,26	40,46	46,80
28	Zwaagdijk 282	5,00	40,35	40,44	40,64	46,98
29	Zwaagdijk 265	5,00	41,29	41,38	41,58	47,92
30	Zwaagdijk 267	5,00	40,87	40,96	41,16	47,50
31	Zwaagdijk 284	5,00	40,26	40,35	40,55	46,89
32	Zwaagdijk 269	5,00	40,97	41,06	41,26	47,60
33	Zwaagdijk 286	5,00	40,17	40,26	40,46	46,80
34	Zwaagdijk 271	5,00	41,01	41,10	41,30	47,64
35	Zwaagdijk 273	5,00	40,81	40,90	41,10	47,44
36	Zwaagdijk 288	5,00	39,34	39,43	39,63	45,97
37	Zwaagdijk 290	5,00	39,20	39,29	39,49	45,83
38	Zwaagdijk 292	5,00	39,06	39,15	39,35	45,69
39	Zwaagdijk 277	5,00	39,76	39,85	40,05	46,39
40	Zwaagdijk 294	5,00	38,59	38,68	38,88	45,22
41	Zwaagdijk 281	5,00	39,10	39,19	39,39	45,73
42	Zwaagdijk 298	5,00	37,70	37,79	37,99	44,33
43	Zwaagdijk 300	5,00	37,38	37,47	37,67	44,01
44	Zwaagdijk 285	5,00	37,38	37,47	37,67	44,01
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	36,50	36,59	36,79	43,13
46	Zwaagdijk 291	5,00	35,78	35,87	36,07	42,41
47	Zwaagdijk 304	5,00	35,18	35,27	35,47	41,81
48	Zwaagdijk 293	5,00	34,44	34,53	34,73	41,07
49	Zwaagdijk 308	5,00	33,82	33,91	34,11	40,45
50	Zwaagdijk 310	5,00	33,59	33,68	33,88	40,22
51	Zwaagdijk 312	5,00	33,29	33,38	33,58	39,92
52	Rijweg 1	5,00	33,18	33,27	33,47	39,81
53	Rijweg 3	5,00	32,37	32,46	32,66	39,00
54	Oudijk 26	5,00	39,81	39,90	40,10	46,44
55	Oudijk 51	5,00	39,16	39,25	39,45	45,79
56	Oudijk 49	5,00	38,97	39,06	39,26	45,60
57	Oudijk 24	5,00	39,60	39,69	39,89	46,23
58	Oudijk 22	5,00	39,58	39,67	39,87	46,21
59	Oudijk 47	5,00	38,98	39,07	39,27	45,61
60	Oudijk 45	5,00	38,90	38,99	39,19	45,53
61	Oudijk 20	5,00	39,29	39,38	39,58	45,92
62	Oudijk 18	5,00	39,28	39,37	39,57	45,91
63	Oudijk 43	5,00	38,91	39,00	39,20	45,54
64	Oudijk 14	5,00	39,48	39,57	39,77	46,11

65	Oudijk 41	5,00	38,64	38,73	38,93	45,27
66	Oudijk 39	5,00	38,59	38,68	38,88	45,22
67	Oudijk 37 A	5,00	38,57	38,66	38,86	45,20
68	Oudijk 37	5,00	38,57	38,66	38,86	45,20
69	Oudijk 35	5,00	38,57	38,66	38,86	45,20
70	Oudijk 31	5,00	38,53	38,62	38,82	45,16
71	Oudijk 29	5,00	38,53	38,62	38,82	45,16
72	Oudijk 12	5,00	38,82	38,91	39,11	45,45
73	Oudijk 27 A	5,00	38,34	38,43	38,63	44,97
74	Oudijk 27	5,00	38,52	38,61	38,81	45,15
75	Oudijk 10	5,00	38,91	39,00	39,20	45,54
76	Oudijk 23	5,00	38,41	38,50	38,70	45,04
77	Oudijk 8	5,00	38,67	38,76	38,96	45,30
78	Oudijk 21	5,00	38,42	38,51	38,71	45,05
79	Oudijk 6	5,00	38,64	38,73	38,93	45,27
80	Oudijk 19 A	5,00	38,38	38,47	38,67	45,01
81	Oudijk 19	5,00	38,35	38,44	38,64	44,98
82	Oudijk 17	5,00	38,26	38,35	38,55	44,89
83	Oudijk 4	5,00	38,73	38,82	39,02	45,36
84	Oudijk 15	5,00	38,17	38,26	38,46	44,80
85	Oudijk 2 B	5,00	38,57	38,66	38,86	45,20
86	Oudijk 13	5,00	37,74	37,83	38,03	44,37
87	Oudijk 2 C	5,00	38,15	38,24	38,44	44,78
88	Oudijk 11	5,00	37,23	37,32	37,52	43,86
89	Oudijk 7	5,00	36,96	37,05	37,25	43,59
90	Oudijk 5	5,00	36,90	36,99	37,19	43,53
91	Oudijk 2 A	5,00	37,45	37,54	37,74	44,08
92	Oudijk 2	5,00	37,09	37,18	37,38	43,72
93	Oudijk 3	5,00	36,72	36,81	37,01	43,35
94	Oudijk 1	5,00	36,70	36,79	36,99	43,33
95	Laantje 50	5,00	36,48	36,57	36,77	43,11
96	Raadhuisstraat 5	5,00	36,72	36,81	37,01	43,35
97	Raadhuisstraat 54	5,00	35,92	36,01	36,21	42,55
98	Raadhuisstraat 1	5,00	35,53	35,62	35,82	42,16
99	Witte Dam 13	5,00	35,48	35,57	35,77	42,11
100	Witte Dam 1	5,00	35,07	35,16	35,36	41,70
101	Witte Dam 33	5,00	34,84	34,93	35,13	41,47
102	Witte Dam 39	5,00	34,63	34,72	34,92	41,26
103	Witte Dam 47	5,00	34,40	34,49	34,69	41,03
104	Witte Dam 59	5,00	34,01	34,10	34,30	40,64
105	Kapberg 8	5,00	35,04	35,13	35,33	41,67
106	Dars 2	5,00	34,63	34,72	34,92	41,26
107	Witte Dam 71	5,00	34,32	34,41	34,61	40,95

Lagerwey L93 – MITIGATIE

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	38,50	38,59	35,68	42,94
2	Zwaagdijk 228	5,00	37,75	37,84	34,93	42,19
3	Zwaagdijk 236	5,00	38,03	38,12	35,21	42,47
4	Zwaagdijk 246	5,00	38,53	38,62	35,71	42,97
5	Zwaagdijk 254	5,00	38,91	39,00	36,09	43,35
6	Zwaagdijk 231	5,00	39,36	39,45	36,54	43,80
7	Zwaagdijk 233	5,00	39,56	39,65	36,74	44,00
8	Zwaagdijk 235	5,00	39,61	39,70	36,79	44,05
9	Zwaagdijk 237	5,00	39,68	39,77	36,86	44,12
10	Zwaagdijk 241	5,00	39,91	40,00	37,09	44,35
11	Zwaagdijk 243	5,00	39,98	40,07	37,16	44,42
12	Zwaagdijk 245	5,00	40,00	40,09	37,18	44,44
13	Zwaagdijk 258	5,00	39,59	39,68	36,77	44,03
14	Zwaagdijk 247	5,00	40,39	40,48	37,57	44,83
15	Zwaagdijk 251	5,00	40,81	40,90	37,99	45,25
16	Zwaagdijk 253	5,00	40,91	41,00	38,09	45,35
17	Zwaagdijk 255	5,00	40,89	40,98	38,07	45,33
18	Zwaagdijk 247	5,00	40,98	41,07	38,16	45,42
19	Zwaagdijk 259	5,00	41,17	41,26	38,35	45,61
20	Zwaagdijk 262	5,00	40,29	40,38	37,47	44,73
21	Zwaagdijk 261	5,00	40,99	41,08	38,17	45,43
22	Zwaagdijk 264	5,00	40,28	40,37	37,46	44,72
23	Zwaagdijk 263	5,00	40,73	40,82	37,91	45,17
24	Zwaagdijk 266	5,00	40,04	40,13	37,22	44,48
25	Zwaagdijk 270	5,00	40,20	40,29	37,38	44,64
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	40,14	40,23	37,32	44,58
27	Zwaagdijk 278	5,00	40,17	40,26	37,35	44,61
28	Zwaagdijk 282	5,00	40,35	40,44	37,53	44,79
29	Zwaagdijk 265	5,00	41,29	41,38	38,47	45,73
30	Zwaagdijk 267	5,00	40,87	40,96	38,05	45,31
31	Zwaagdijk 284	5,00	40,26	40,35	37,44	44,70
32	Zwaagdijk 269	5,00	40,97	41,06	38,15	45,41
33	Zwaagdijk 286	5,00	40,17	40,26	37,35	44,61
34	Zwaagdijk 271	5,00	41,01	41,10	38,19	45,45
35	Zwaagdijk 273	5,00	40,81	40,90	37,99	45,25
36	Zwaagdijk 288	5,00	39,34	39,43	36,52	43,78
37	Zwaagdijk 290	5,00	39,21	39,30	36,39	43,65
38	Zwaagdijk 292	5,00	39,06	39,15	36,24	43,50
39	Zwaagdijk 277	5,00	39,76	39,85	36,94	44,20
40	Zwaagdijk 294	5,00	38,59	38,68	35,77	43,03
41	Zwaagdijk 281	5,00	39,10	39,19	36,28	43,54
42	Zwaagdijk 298	5,00	37,70	37,79	34,88	42,14
43	Zwaagdijk 300	5,00	37,38	37,47	34,56	41,82
44	Zwaagdijk 285	5,00	37,38	37,47	34,56	41,82
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	36,50	36,59	33,68	40,94
46	Zwaagdijk 291	5,00	35,78	35,87	32,96	40,22
47	Zwaagdijk 304	5,00	35,18	35,27	32,36	39,62
48	Zwaagdijk 293	5,00	34,44	34,53	31,62	38,88
49	Zwaagdijk 308	5,00	33,82	33,91	31,00	38,26
50	Zwaagdijk 310	5,00	33,59	33,68	30,77	38,03
51	Zwaagdijk 312	5,00	33,29	33,38	30,47	37,73
52	Rijweg 1	5,00	33,18	33,27	30,36	37,62
53	Rijweg 3	5,00	32,37	32,46	29,55	36,81
54	Oudijk 26	5,00	39,81	39,90	36,99	44,25
55	Oudijk 51	5,00	39,16	39,25	36,34	43,60
56	Oudijk 49	5,00	38,97	39,06	36,15	43,41
57	Oudijk 24	5,00	39,60	39,69	36,78	44,04
58	Oudijk 22	5,00	39,58	39,67	36,76	44,02
59	Oudijk 47	5,00	38,98	39,07	36,16	43,42
60	Oudijk 45	5,00	38,90	38,99	36,08	43,34
61	Oudijk 20	5,00	39,29	39,38	36,47	43,73
62	Oudijk 18	5,00	39,28	39,37	36,46	43,72
63	Oudijk 43	5,00	38,91	39,00	36,09	43,35
64	Oudijk 14	5,00	39,48	39,57	36,66	43,92

65	Oudijk 41	5,00	38,64	38,73	35,82	43,08
66	Oudijk 39	5,00	38,59	38,68	35,77	43,03
67	Oudijk 37 A	5,00	38,57	38,66	35,75	43,01
68	Oudijk 37	5,00	38,57	38,66	35,75	43,01
69	Oudijk 35	5,00	38,57	38,66	35,75	43,01
70	Oudijk 31	5,00	38,53	38,62	35,71	42,97
71	Oudijk 29	5,00	38,53	38,62	35,71	42,97
72	Oudijk 12	5,00	38,82	38,91	36,00	43,26
73	Oudijk 27 A	5,00	38,34	38,43	35,52	42,78
74	Oudijk 27	5,00	38,52	38,61	35,70	42,96
75	Oudijk 10	5,00	38,91	39,00	36,09	43,35
76	Oudijk 23	5,00	38,41	38,50	35,59	42,85
77	Oudijk 8	5,00	38,67	38,76	35,85	43,11
78	Oudijk 21	5,00	38,42	38,51	35,60	42,86
79	Oudijk 6	5,00	38,64	38,73	35,82	43,08
80	Oudijk 19 A	5,00	38,38	38,47	35,56	42,82
81	Oudijk 19	5,00	38,35	38,44	35,53	42,79
82	Oudijk 17	5,00	38,26	38,35	35,44	42,70
83	Oudijk 4	5,00	38,73	38,82	35,91	43,17
84	Oudijk 15	5,00	38,17	38,26	35,35	42,61
85	Oudijk 2 B	5,00	38,57	38,66	35,75	43,01
86	Oudijk 13	5,00	37,74	37,83	34,92	42,18
87	Oudijk 2 C	5,00	38,15	38,24	35,33	42,59
88	Oudijk 11	5,00	37,23	37,32	34,41	41,67
89	Oudijk 7	5,00	36,96	37,05	34,14	41,40
90	Oudijk 5	5,00	36,90	36,99	34,08	41,34
91	Oudijk 2 A	5,00	37,44	37,53	34,62	41,88
92	Oudijk 2	5,00	37,09	37,18	34,27	41,53
93	Oudijk 3	5,00	36,72	36,81	33,90	41,16
94	Oudijk 1	5,00	36,70	36,79	33,88	41,14
95	Laantje 50	5,00	36,48	36,57	33,66	40,92
96	Raadhuisstraat 5	5,00	36,72	36,81	33,90	41,16
97	Raadhuisstraat 54	5,00	35,92	36,01	33,10	40,36
98	Raadhuisstraat 1	5,00	35,53	35,62	32,71	39,97
99	Witte Dam 13	5,00	35,48	35,57	32,66	39,92
100	Witte Dam 1	5,00	35,07	35,16	32,25	39,51
101	Witte Dam 33	5,00	34,84	34,93	32,02	39,28
102	Witte Dam 39	5,00	34,63	34,72	31,81	39,07
103	Witte Dam 47	5,00	34,40	34,49	31,58	38,84
104	Witte Dam 59	5,00	34,01	34,10	31,19	38,45
105	Kapberg 8	5,00	35,04	35,13	32,22	39,48
106	Dars 2	5,00	34,63	34,72	31,81	39,07
107	Witte Dam 71	5,00	34,32	34,41	31,50	38,76

Senvion MM92

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	35,66	35,79	36,02	42,35
2	Zwaagdijk 228	5,00	34,90	35,02	35,26	41,59
3	Zwaagdijk 236	5,00	35,18	35,30	35,54	41,87
4	Zwaagdijk 246	5,00	35,68	35,81	36,04	42,37
5	Zwaagdijk 254	5,00	36,06	36,19	36,42	42,75
6	Zwaagdijk 231	5,00	36,52	36,65	36,88	43,21
7	Zwaagdijk 233	5,00	36,73	36,86	37,09	43,42
8	Zwaagdijk 235	5,00	36,79	36,92	37,15	43,48
9	Zwaagdijk 237	5,00	36,85	36,98	37,21	43,54
10	Zwaagdijk 241	5,00	37,08	37,21	37,44	43,77
11	Zwaagdijk 243	5,00	37,15	37,28	37,51	43,84
12	Zwaagdijk 245	5,00	37,16	37,29	37,52	43,85
13	Zwaagdijk 258	5,00	36,76	36,89	37,12	43,45
14	Zwaagdijk 247	5,00	37,56	37,69	37,92	44,25
15	Zwaagdijk 251	5,00	37,98	38,11	38,34	44,67
16	Zwaagdijk 253	5,00	38,07	38,20	38,43	44,76
17	Zwaagdijk 255	5,00	38,05	38,18	38,41	44,74
18	Zwaagdijk 247	5,00	38,13	38,26	38,49	44,82
19	Zwaagdijk 259	5,00	38,32	38,44	38,68	45,01
20	Zwaagdijk 262	5,00	37,45	37,58	37,81	44,14
21	Zwaagdijk 261	5,00	38,14	38,27	38,50	44,83
22	Zwaagdijk 264	5,00	37,43	37,56	37,79	44,12
23	Zwaagdijk 263	5,00	37,89	38,02	38,25	44,58
24	Zwaagdijk 266	5,00	37,19	37,32	37,55	43,88
25	Zwaagdijk 270	5,00	37,34	37,47	37,70	44,03
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	37,27	37,40	37,63	43,96
27	Zwaagdijk 278	5,00	37,32	37,45	37,68	44,01
28	Zwaagdijk 282	5,00	37,52	37,65	37,88	44,21
29	Zwaagdijk 265	5,00	38,45	38,58	38,81	45,14
30	Zwaagdijk 267	5,00	38,03	38,16	38,39	44,72
31	Zwaagdijk 284	5,00	37,43	37,56	37,79	44,12
32	Zwaagdijk 269	5,00	38,14	38,26	38,50	44,83
33	Zwaagdijk 286	5,00	37,35	37,48	37,71	44,04
34	Zwaagdijk 271	5,00	38,18	38,31	38,54	44,87
35	Zwaagdijk 273	5,00	37,99	38,12	38,35	44,68
36	Zwaagdijk 288	5,00	36,46	36,59	36,82	43,15
37	Zwaagdijk 290	5,00	36,33	36,46	36,69	43,02
38	Zwaagdijk 292	5,00	36,19	36,32	36,55	42,88
39	Zwaagdijk 277	5,00	36,92	37,05	37,28	43,61
40	Zwaagdijk 294	5,00	35,74	35,87	36,10	42,43
41	Zwaagdijk 281	5,00	36,25	36,38	36,61	42,94
42	Zwaagdijk 298	5,00	34,82	34,95	35,18	41,51
43	Zwaagdijk 300	5,00	34,44	34,57	34,80	41,13
44	Zwaagdijk 285	5,00	34,44	34,57	34,80	41,13
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	33,56	33,69	33,92	40,25
46	Zwaagdijk 291	5,00	32,85	32,98	33,21	39,54
47	Zwaagdijk 304	5,00	32,25	32,38	32,61	38,94
48	Zwaagdijk 293	5,00	31,51	31,63	31,87	38,20
49	Zwaagdijk 308	5,00	30,79	30,92	31,15	37,48
50	Zwaagdijk 310	5,00	30,39	30,52	30,75	37,08
51	Zwaagdijk 312	5,00	30,10	30,23	30,46	36,79
52	Rijweg 1	5,00	30,00	30,13	30,36	36,69
53	Rijweg 3	5,00	29,14	29,27	29,50	35,83
54	Oudijk 26	5,00	36,99	37,12	37,35	43,68
55	Oudijk 51	5,00	36,30	36,43	36,66	42,99
56	Oudijk 49	5,00	36,13	36,26	36,49	42,82
57	Oudijk 24	5,00	36,76	36,89	37,12	43,45
58	Oudijk 22	5,00	36,74	36,87	37,10	43,43
59	Oudijk 47	5,00	36,14	36,26	36,50	42,83
60	Oudijk 45	5,00	36,05	36,18	36,41	42,74
61	Oudijk 20	5,00	36,42	36,55	36,78	43,11
62	Oudijk 18	5,00	36,41	36,54	36,77	43,10
63	Oudijk 43	5,00	36,03	36,16	36,39	42,72
64	Oudijk 14	5,00	36,62	36,75	36,98	43,31

65	Oudijk 41	5,00	35,78	35,91	36,14	42,47
66	Oudijk 39	5,00	35,69	35,82	36,05	42,38
67	Oudijk 37 A	5,00	35,64	35,77	36,00	42,33
68	Oudijk 37	5,00	35,64	35,77	36,00	42,33
69	Oudijk 35	5,00	35,64	35,77	36,00	42,33
70	Oudijk 31	5,00	35,60	35,73	35,96	42,29
71	Oudijk 29	5,00	35,61	35,74	35,97	42,30
72	Oudijk 12	5,00	35,96	36,09	36,32	42,65
73	Oudijk 27 A	5,00	35,48	35,61	35,84	42,17
74	Oudijk 27	5,00	35,68	35,81	36,04	42,37
75	Oudijk 10	5,00	36,08	36,21	36,44	42,77
76	Oudijk 23	5,00	35,54	35,67	35,90	42,23
77	Oudijk 8	5,00	35,81	35,94	36,17	42,50
78	Oudijk 21	5,00	35,54	35,67	35,90	42,23
79	Oudijk 6	5,00	35,77	35,90	36,13	42,46
80	Oudijk 19 A	5,00	35,50	35,63	35,86	42,19
81	Oudijk 19	5,00	35,48	35,61	35,84	42,17
82	Oudijk 17	5,00	35,39	35,52	35,75	42,08
83	Oudijk 4	5,00	35,87	36,00	36,23	42,56
84	Oudijk 15	5,00	35,31	35,44	35,67	42,00
85	Oudijk 2 B	5,00	35,71	35,84	36,07	42,40
86	Oudijk 13	5,00	34,89	35,02	35,25	41,58
87	Oudijk 2 C	5,00	35,29	35,42	35,65	41,98
88	Oudijk 11	5,00	34,37	34,50	34,73	41,06
89	Oudijk 7	5,00	34,06	34,19	34,42	40,75
90	Oudijk 5	5,00	33,98	34,11	34,34	40,67
91	Oudijk 2 A	5,00	34,59	34,72	34,95	41,28
92	Oudijk 2	5,00	34,18	34,31	34,54	40,87
93	Oudijk 3	5,00	33,81	33,93	34,17	40,50
94	Oudijk 1	5,00	33,79	33,92	34,15	40,48
95	Laantje 50	5,00	33,57	33,70	33,93	40,26
96	Raadhuisstraat 5	5,00	33,82	33,95	34,18	40,51
97	Raadhuisstraat 54	5,00	33,02	33,14	33,38	39,71
98	Raadhuisstraat 1	5,00	32,62	32,75	32,98	39,31
99	Witte Dam 13	5,00	32,59	32,72	32,95	39,28
100	Witte Dam 1	5,00	32,17	32,30	32,53	38,86
101	Witte Dam 33	5,00	31,94	32,07	32,30	38,63
102	Witte Dam 39	5,00	31,65	31,78	32,01	38,34
103	Witte Dam 47	5,00	31,35	31,48	31,71	38,04
104	Witte Dam 59	5,00	30,96	31,09	31,32	37,65
105	Kapberg 8	5,00	32,14	32,27	32,50	38,83
106	Dars 2	5,00	31,59	31,72	31,95	38,28
107	Witte Dam 71	5,00	31,27	31,40	31,63	37,96

Nordex N90/2500HS

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	37,23	37,33	37,53	43,87
2	Zwaagdijk 228	5,00	36,46	36,56	36,76	43,10
3	Zwaagdijk 236	5,00	36,73	36,83	37,03	43,37
4	Zwaagdijk 246	5,00	37,23	37,33	37,53	43,87
5	Zwaagdijk 254	5,00	37,61	37,71	37,91	44,25
6	Zwaagdijk 231	5,00	38,10	38,20	38,40	44,74
7	Zwaagdijk 233	5,00	38,32	38,42	38,62	44,96
8	Zwaagdijk 235	5,00	38,37	38,47	38,67	45,01
9	Zwaagdijk 237	5,00	38,44	38,54	38,74	45,08
10	Zwaagdijk 241	5,00	38,67	38,77	38,97	45,31
11	Zwaagdijk 243	5,00	38,74	38,84	39,04	45,38
12	Zwaagdijk 245	5,00	38,75	38,85	39,05	45,39
13	Zwaagdijk 258	5,00	38,32	38,42	38,62	44,96
14	Zwaagdijk 247	5,00	39,15	39,25	39,45	45,79
15	Zwaagdijk 251	5,00	39,57	39,67	39,87	46,21
16	Zwaagdijk 253	5,00	39,65	39,75	39,95	46,29
17	Zwaagdijk 255	5,00	39,63	39,73	39,93	46,27
18	Zwaagdijk 247	5,00	39,72	39,82	40,02	46,36
19	Zwaagdijk 259	5,00	39,93	40,03	40,23	46,57
20	Zwaagdijk 262	5,00	39,02	39,12	39,32	45,66
21	Zwaagdijk 261	5,00	39,75	39,85	40,05	46,39
22	Zwaagdijk 264	5,00	39,01	39,11	39,31	45,65
23	Zwaagdijk 263	5,00	39,50	39,60	39,80	46,14
24	Zwaagdijk 266	5,00	38,77	38,87	39,07	45,41
25	Zwaagdijk 270	5,00	38,94	39,04	39,24	45,58
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	38,86	38,96	39,16	45,50
27	Zwaagdijk 278	5,00	38,91	39,01	39,21	45,55
28	Zwaagdijk 282	5,00	39,10	39,20	39,40	45,74
29	Zwaagdijk 265	5,00	40,07	40,17	40,37	46,71
30	Zwaagdijk 267	5,00	39,64	39,74	39,94	46,28
31	Zwaagdijk 284	5,00	39,01	39,11	39,31	45,65
32	Zwaagdijk 269	5,00	39,76	39,86	40,06	46,40
33	Zwaagdijk 286	5,00	38,93	39,03	39,23	45,57
34	Zwaagdijk 271	5,00	39,81	39,91	40,11	46,45
35	Zwaagdijk 273	5,00	39,59	39,69	39,89	46,23
36	Zwaagdijk 288	5,00	38,05	38,15	38,35	44,69
37	Zwaagdijk 290	5,00	37,93	38,03	38,23	44,57
38	Zwaagdijk 292	5,00	37,79	37,89	38,09	44,43
39	Zwaagdijk 277	5,00	38,53	38,63	38,83	45,17
40	Zwaagdijk 294	5,00	37,32	37,42	37,62	43,96
41	Zwaagdijk 281	5,00	37,86	37,96	38,16	44,50
42	Zwaagdijk 298	5,00	36,40	36,50	36,70	43,04
43	Zwaagdijk 300	5,00	36,02	36,12	36,32	42,66
44	Zwaagdijk 285	5,00	36,02	36,12	36,32	42,66
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	35,13	35,23	35,43	41,77
46	Zwaagdijk 291	5,00	34,41	34,51	34,71	41,05
47	Zwaagdijk 304	5,00	33,78	33,88	34,08	40,42
48	Zwaagdijk 293	5,00	33,05	33,15	33,35	39,69
49	Zwaagdijk 308	5,00	32,29	32,39	32,59	38,93
50	Zwaagdijk 310	5,00	31,88	31,98	32,18	38,52
51	Zwaagdijk 312	5,00	31,58	31,68	31,88	38,22
52	Rijweg 1	5,00	31,52	31,62	31,82	38,16
53	Rijweg 3	5,00	30,65	30,75	30,95	37,29
54	Oudijk 26	5,00	38,57	38,67	38,87	45,21
55	Oudijk 51	5,00	37,86	37,96	38,16	44,50
56	Oudijk 49	5,00	37,69	37,79	37,99	44,33
57	Oudijk 24	5,00	38,35	38,45	38,65	44,99
58	Oudijk 22	5,00	38,32	38,42	38,62	44,96
59	Oudijk 47	5,00	37,69	37,79	37,99	44,33
60	Oudijk 45	5,00	37,60	37,70	37,90	44,24
61	Oudijk 20	5,00	38,00	38,10	38,30	44,64
62	Oudijk 18	5,00	37,99	38,09	38,29	44,63
63	Oudijk 43	5,00	37,60	37,70	37,90	44,24
64	Oudijk 14	5,00	38,19	38,29	38,49	44,83

65	Oudijk 41	5,00	37,32	37,42	37,62	43,96
66	Oudijk 39	5,00	37,25	37,35	37,55	43,89
67	Oudijk 37 A	5,00	37,20	37,30	37,50	43,84
68	Oudijk 37	5,00	37,20	37,30	37,50	43,84
69	Oudijk 35	5,00	37,20	37,30	37,50	43,84
70	Oudijk 31	5,00	37,15	37,25	37,45	43,79
71	Oudijk 29	5,00	37,16	37,26	37,46	43,80
72	Oudijk 12	5,00	37,52	37,62	37,82	44,16
73	Oudijk 27 A	5,00	37,02	37,12	37,32	43,66
74	Oudijk 27	5,00	37,22	37,32	37,52	43,86
75	Oudijk 10	5,00	37,64	37,74	37,94	44,28
76	Oudijk 23	5,00	37,07	37,17	37,37	43,71
77	Oudijk 8	5,00	37,37	37,47	37,67	44,01
78	Oudijk 21	5,00	37,08	37,18	37,38	43,72
79	Oudijk 6	5,00	37,33	37,43	37,63	43,97
80	Oudijk 19 A	5,00	37,04	37,14	37,34	43,68
81	Oudijk 19	5,00	37,02	37,12	37,32	43,66
82	Oudijk 17	5,00	36,93	37,03	37,23	43,57
83	Oudijk 4	5,00	37,42	37,52	37,72	44,06
84	Oudijk 15	5,00	36,84	36,94	37,14	43,48
85	Oudijk 2 B	5,00	37,26	37,36	37,56	43,90
86	Oudijk 13	5,00	36,42	36,52	36,72	43,06
87	Oudijk 2 C	5,00	36,84	36,94	37,14	43,48
88	Oudijk 11	5,00	35,92	36,02	36,22	42,56
89	Oudijk 7	5,00	35,60	35,70	35,90	42,24
90	Oudijk 5	5,00	35,52	35,62	35,82	42,16
91	Oudijk 2 A	5,00	36,16	36,26	36,46	42,80
92	Oudijk 2	5,00	35,73	35,83	36,03	42,37
93	Oudijk 3	5,00	35,34	35,44	35,64	41,98
94	Oudijk 1	5,00	35,32	35,42	35,62	41,96
95	Laantje 50	5,00	35,12	35,22	35,42	41,76
96	Raadhuisstraat 5	5,00	35,37	35,47	35,67	42,01
97	Raadhuisstraat 54	5,00	34,55	34,65	34,85	41,19
98	Raadhuisstraat 1	5,00	34,17	34,27	34,47	40,81
99	Witte Dam 13	5,00	34,13	34,23	34,43	40,77
100	Witte Dam 1	5,00	33,71	33,81	34,01	40,35
101	Witte Dam 33	5,00	33,45	33,55	33,75	40,09
102	Witte Dam 39	5,00	33,14	33,24	33,44	39,78
103	Witte Dam 47	5,00	32,83	32,93	33,13	39,47
104	Witte Dam 59	5,00	32,43	32,53	32,73	39,07
105	Kapberg 8	5,00	33,66	33,76	33,96	40,30
106	Dars 2	5,00	33,07	33,17	33,37	39,71
107	Witte Dam 71	5,00	32,74	32,84	33,04	39,38

Nordex N90/2500HS – MITIGATIE

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	37,23	37,33	36,13	42,83
2	Zwaagdijk 228	5,00	36,46	36,56	35,36	42,06
3	Zwaagdijk 236	5,00	36,73	36,83	35,63	42,33
4	Zwaagdijk 246	5,00	37,23	37,33	36,13	42,83
5	Zwaagdijk 254	5,00	37,61	37,71	36,51	43,21
6	Zwaagdijk 231	5,00	38,10	38,20	37,00	43,70
7	Zwaagdijk 233	5,00	38,32	38,42	37,22	43,92
8	Zwaagdijk 235	5,00	38,37	38,47	37,27	43,97
9	Zwaagdijk 237	5,00	38,44	38,54	37,34	44,04
10	Zwaagdijk 241	5,00	38,67	38,77	37,57	44,27
11	Zwaagdijk 243	5,00	38,74	38,84	37,64	44,34
12	Zwaagdijk 245	5,00	38,75	38,85	37,65	44,35
13	Zwaagdijk 258	5,00	38,32	38,42	37,22	43,92
14	Zwaagdijk 247	5,00	39,15	39,25	38,05	44,75
15	Zwaagdijk 251	5,00	39,57	39,67	38,47	45,17
16	Zwaagdijk 253	5,00	39,65	39,75	38,55	45,25
17	Zwaagdijk 255	5,00	39,63	39,73	38,53	45,23
18	Zwaagdijk 247	5,00	39,72	39,82	38,62	45,32
19	Zwaagdijk 259	5,00	39,93	40,03	38,83	45,53
20	Zwaagdijk 262	5,00	39,02	39,12	37,92	44,62
21	Zwaagdijk 261	5,00	39,75	39,85	38,65	45,35
22	Zwaagdijk 264	5,00	39,01	39,11	37,91	44,61
23	Zwaagdijk 263	5,00	39,50	39,60	38,40	45,10
24	Zwaagdijk 266	5,00	38,77	38,87	37,67	44,37
25	Zwaagdijk 270	5,00	38,94	39,04	37,84	44,54
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	38,86	38,96	37,76	44,46
27	Zwaagdijk 278	5,00	38,91	39,01	37,81	44,51
28	Zwaagdijk 282	5,00	39,10	39,20	38,00	44,70
29	Zwaagdijk 265	5,00	40,07	40,17	38,97	45,67
30	Zwaagdijk 267	5,00	39,64	39,74	38,54	45,24
31	Zwaagdijk 284	5,00	39,01	39,11	37,91	44,61
32	Zwaagdijk 269	5,00	39,76	39,86	38,66	45,36
33	Zwaagdijk 286	5,00	38,93	39,03	37,83	44,53
34	Zwaagdijk 271	5,00	39,81	39,91	38,71	45,41
35	Zwaagdijk 273	5,00	39,59	39,69	38,49	45,19
36	Zwaagdijk 288	5,00	38,05	38,15	36,95	43,65
37	Zwaagdijk 290	5,00	37,93	38,03	36,83	43,53
38	Zwaagdijk 292	5,00	37,79	37,89	36,69	43,39
39	Zwaagdijk 277	5,00	38,53	38,63	37,43	44,13
40	Zwaagdijk 294	5,00	37,32	37,42	36,22	42,92
41	Zwaagdijk 281	5,00	37,86	37,96	36,76	43,46
42	Zwaagdijk 298	5,00	36,40	36,50	35,30	42,00
43	Zwaagdijk 300	5,00	36,02	36,12	34,92	41,62
44	Zwaagdijk 285	5,00	36,02	36,12	34,92	41,62
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	35,13	35,23	34,03	40,73
46	Zwaagdijk 291	5,00	34,41	34,51	33,31	40,01
47	Zwaagdijk 304	5,00	33,78	33,88	32,68	39,38
48	Zwaagdijk 293	5,00	33,05	33,15	31,95	38,65
49	Zwaagdijk 308	5,00	32,29	32,39	31,19	37,89
50	Zwaagdijk 310	5,00	31,88	31,98	30,78	37,48
51	Zwaagdijk 312	5,00	31,58	31,68	30,48	37,18
52	Rijweg 1	5,00	31,52	31,62	30,42	37,12
53	Rijweg 3	5,00	30,65	30,75	29,55	36,25
54	Oudijk 26	5,00	38,57	38,67	37,47	44,17
55	Oudijk 51	5,00	37,86	37,96	36,76	43,46
56	Oudijk 49	5,00	37,69	37,79	36,59	43,29
57	Oudijk 24	5,00	38,35	38,45	37,25	43,95
58	Oudijk 22	5,00	38,32	38,42	37,22	43,92
59	Oudijk 47	5,00	37,69	37,79	36,59	43,29
60	Oudijk 45	5,00	37,60	37,70	36,50	43,20
61	Oudijk 20	5,00	38,00	38,10	36,90	43,60
62	Oudijk 18	5,00	37,99	38,09	36,89	43,59
63	Oudijk 43	5,00	37,60	37,70	36,50	43,20
64	Oudijk 14	5,00	38,19	38,29	37,09	43,79

65	Oudijk 41	5,00	37,32	37,42	36,22	42,92
66	Oudijk 39	5,00	37,25	37,35	36,15	42,85
67	Oudijk 37 A	5,00	37,20	37,30	36,10	42,80
68	Oudijk 37	5,00	37,20	37,30	36,10	42,80
69	Oudijk 35	5,00	37,20	37,30	36,10	42,80
70	Oudijk 31	5,00	37,15	37,25	36,05	42,75
71	Oudijk 29	5,00	37,16	37,26	36,06	42,76
72	Oudijk 12	5,00	37,52	37,62	36,42	43,12
73	Oudijk 27 A	5,00	37,02	37,12	35,92	42,62
74	Oudijk 27	5,00	37,22	37,32	36,12	42,82
75	Oudijk 10	5,00	37,64	37,74	36,54	43,24
76	Oudijk 23	5,00	37,07	37,17	35,97	42,67
77	Oudijk 8	5,00	37,37	37,47	36,27	42,97
78	Oudijk 21	5,00	37,08	37,18	35,98	42,68
79	Oudijk 6	5,00	37,33	37,43	36,23	42,93
80	Oudijk 19 A	5,00	37,04	37,14	35,94	42,64
81	Oudijk 19	5,00	37,02	37,12	35,92	42,62
82	Oudijk 17	5,00	36,93	37,03	35,83	42,53
83	Oudijk 4	5,00	37,42	37,52	36,32	43,02
84	Oudijk 15	5,00	36,84	36,94	35,74	42,44
85	Oudijk 2 B	5,00	37,26	37,36	36,16	42,86
86	Oudijk 13	5,00	36,42	36,52	35,32	42,02
87	Oudijk 2 C	5,00	36,84	36,94	35,74	42,44
88	Oudijk 11	5,00	35,92	36,02	34,82	41,52
89	Oudijk 7	5,00	35,60	35,70	34,50	41,20
90	Oudijk 5	5,00	35,52	35,62	34,42	41,12
91	Oudijk 2 A	5,00	36,16	36,26	35,06	41,76
92	Oudijk 2	5,00	35,73	35,83	34,63	41,33
93	Oudijk 3	5,00	35,34	35,44	34,24	40,94
94	Oudijk 1	5,00	35,32	35,42	34,22	40,92
95	Laantje 50	5,00	35,12	35,22	34,02	40,72
96	Raadhuisstraat 5	5,00	35,37	35,47	34,27	40,97
97	Raadhuisstraat 54	5,00	34,55	34,65	33,45	40,15
98	Raadhuisstraat 1	5,00	34,17	34,27	33,07	39,77
99	Witte Dam 13	5,00	34,13	34,23	33,03	39,73
100	Witte Dam 1	5,00	33,71	33,81	32,61	39,31
101	Witte Dam 33	5,00	33,45	33,55	32,35	39,05
102	Witte Dam 39	5,00	33,14	33,24	32,04	38,74
103	Witte Dam 47	5,00	32,83	32,93	31,73	38,43
104	Witte Dam 59	5,00	32,43	32,53	31,33	38,03
105	Kapberg 8	5,00	33,66	33,76	32,56	39,26
106	Dars 2	5,00	33,07	33,17	31,97	38,67
107	Witte Dam 71	5,00	32,74	32,84	31,64	38,34

Senvion MM82

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	36,46	36,58	36,81	43,14
2	Zwaagdijk 228	5,00	35,69	35,81	36,05	42,38
3	Zwaagdijk 236	5,00	35,97	36,10	36,33	42,66
4	Zwaagdijk 246	5,00	36,49	36,61	36,84	43,17
5	Zwaagdijk 254	5,00	36,88	37,00	37,23	43,56
6	Zwaagdijk 231	5,00	37,32	37,45	37,68	44,01
7	Zwaagdijk 233	5,00	37,52	37,65	37,88	44,21
8	Zwaagdijk 235	5,00	37,58	37,70	37,94	44,27
9	Zwaagdijk 237	5,00	37,65	37,77	38,00	44,33
10	Zwaagdijk 241	5,00	37,87	38,00	38,23	44,56
11	Zwaagdijk 243	5,00	37,95	38,07	38,31	44,64
12	Zwaagdijk 245	5,00	37,96	38,09	38,32	44,65
13	Zwaagdijk 258	5,00	37,56	37,69	37,92	44,25
14	Zwaagdijk 247	5,00	38,36	38,49	38,72	45,05
15	Zwaagdijk 251	5,00	38,80	38,92	39,16	45,49
16	Zwaagdijk 253	5,00	38,89	39,02	39,25	45,58
17	Zwaagdijk 255	5,00	38,88	39,01	39,24	45,57
18	Zwaagdijk 247	5,00	38,96	39,09	39,32	45,65
19	Zwaagdijk 259	5,00	39,14	39,27	39,50	45,83
20	Zwaagdijk 262	5,00	38,28	38,40	38,64	44,97
21	Zwaagdijk 261	5,00	38,96	39,09	39,32	45,65
22	Zwaagdijk 264	5,00	38,26	38,38	38,61	44,94
23	Zwaagdijk 263	5,00	38,70	38,83	39,06	45,39
24	Zwaagdijk 266	5,00	38,01	38,13	38,37	44,70
25	Zwaagdijk 270	5,00	38,17	38,29	38,53	44,86
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	38,11	38,24	38,47	44,80
27	Zwaagdijk 278	5,00	38,14	38,27	38,50	44,83
28	Zwaagdijk 282	5,00	38,34	38,46	38,70	45,03
29	Zwaagdijk 265	5,00	39,27	39,40	39,63	45,96
30	Zwaagdijk 267	5,00	38,85	38,97	39,20	45,53
31	Zwaagdijk 284	5,00	38,24	38,37	38,60	44,93
32	Zwaagdijk 269	5,00	38,95	39,08	39,31	45,64
33	Zwaagdijk 286	5,00	38,16	38,28	38,52	44,85
34	Zwaagdijk 271	5,00	39,00	39,12	39,36	45,69
35	Zwaagdijk 273	5,00	38,80	38,93	39,16	45,49
36	Zwaagdijk 288	5,00	37,31	37,43	37,67	44,00
37	Zwaagdijk 290	5,00	37,17	37,30	37,53	43,86
38	Zwaagdijk 292	5,00	37,02	37,15	37,38	43,71
39	Zwaagdijk 277	5,00	37,75	37,87	38,10	44,43
40	Zwaagdijk 294	5,00	36,56	36,69	36,92	43,25
41	Zwaagdijk 281	5,00	37,07	37,20	37,43	43,76
42	Zwaagdijk 298	5,00	35,66	35,79	36,02	42,35
43	Zwaagdijk 300	5,00	35,33	35,46	35,69	42,02
44	Zwaagdijk 285	5,00	35,34	35,46	35,70	42,03
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	34,44	34,57	34,80	41,13
46	Zwaagdijk 291	5,00	33,72	33,84	34,08	40,41
47	Zwaagdijk 304	5,00	33,11	33,24	33,47	39,80
48	Zwaagdijk 293	5,00	32,35	32,47	32,70	39,03
49	Zwaagdijk 308	5,00	31,73	31,86	32,09	38,42
50	Zwaagdijk 310	5,00	31,49	31,62	31,85	38,18
51	Zwaagdijk 312	5,00	31,19	31,31	31,55	37,88
52	Rijweg 1	5,00	31,07	31,19	31,43	37,76
53	Rijweg 3	5,00	30,25	30,38	30,61	36,94
54	Oudijk 26	5,00	37,81	37,93	38,17	44,50
55	Oudijk 51	5,00	37,15	37,27	37,51	43,84
56	Oudijk 49	5,00	36,94	37,07	37,30	43,63
57	Oudijk 24	5,00	37,58	37,70	37,94	44,27
58	Oudijk 22	5,00	37,56	37,68	37,92	44,25
59	Oudijk 47	5,00	36,96	37,08	37,31	43,64
60	Oudijk 45	5,00	36,87	37,00	37,23	43,56
61	Oudijk 20	5,00	37,25	37,38	37,61	43,94
62	Oudijk 18	5,00	37,25	37,37	37,61	43,94
63	Oudijk 43	5,00	36,87	37,00	37,23	43,56
64	Oudijk 14	5,00	37,45	37,57	37,81	44,14

65	Oudijk 41	5,00	36,60	36,73	36,96	43,29
66	Oudijk 39	5,00	36,55	36,67	36,91	43,24
67	Oudijk 37 A	5,00	36,52	36,64	36,88	43,21
68	Oudijk 37	5,00	36,52	36,65	36,88	43,21
69	Oudijk 35	5,00	36,52	36,64	36,88	43,21
70	Oudijk 31	5,00	36,49	36,62	36,85	43,18
71	Oudijk 29	5,00	36,49	36,62	36,85	43,18
72	Oudijk 12	5,00	36,78	36,90	37,14	43,47
73	Oudijk 27 A	5,00	36,30	36,42	36,66	42,99
74	Oudijk 27	5,00	36,48	36,61	36,84	43,17
75	Oudijk 10	5,00	36,88	37,00	37,23	43,56
76	Oudijk 23	5,00	36,38	36,50	36,73	43,06
77	Oudijk 8	5,00	36,62	36,75	36,98	43,31
78	Oudijk 21	5,00	36,38	36,51	36,74	43,07
79	Oudijk 6	5,00	36,60	36,73	36,96	43,29
80	Oudijk 19 A	5,00	36,34	36,47	36,70	43,03
81	Oudijk 19	5,00	36,32	36,44	36,67	43,00
82	Oudijk 17	5,00	36,22	36,35	36,58	42,91
83	Oudijk 4	5,00	36,70	36,82	37,06	43,39
84	Oudijk 15	5,00	36,13	36,26	36,49	42,82
85	Oudijk 2 B	5,00	36,54	36,66	36,90	43,23
86	Oudijk 13	5,00	35,70	35,83	36,06	42,39
87	Oudijk 2 C	5,00	36,10	36,23	36,46	42,79
88	Oudijk 11	5,00	35,17	35,29	35,52	41,85
89	Oudijk 7	5,00	34,89	35,02	35,25	41,58
90	Oudijk 5	5,00	34,84	34,96	35,20	41,53
91	Oudijk 2 A	5,00	35,39	35,51	35,74	42,07
92	Oudijk 2	5,00	35,03	35,15	35,39	41,72
93	Oudijk 3	5,00	34,66	34,79	35,02	41,35
94	Oudijk 1	5,00	34,64	34,77	35,00	41,33
95	Laantje 50	5,00	34,41	34,53	34,77	41,10
96	Raadhuisstraat 5	5,00	34,65	34,78	35,01	41,34
97	Raadhuisstraat 54	5,00	33,84	33,96	34,20	40,53
98	Raadhuisstraat 1	5,00	33,43	33,56	33,79	40,12
99	Witte Dam 13	5,00	33,39	33,52	33,75	40,08
100	Witte Dam 1	5,00	32,97	33,10	33,33	39,66
101	Witte Dam 33	5,00	32,74	32,87	33,10	39,43
102	Witte Dam 39	5,00	32,52	32,65	32,88	39,21
103	Witte Dam 47	5,00	32,29	32,42	32,65	38,98
104	Witte Dam 59	5,00	31,89	32,02	32,25	38,58
105	Kapberg 8	5,00	32,95	33,07	33,31	39,64
106	Dars 2	5,00	32,54	32,66	32,90	39,23
107	Witte Dam 71	5,00	32,21	32,34	32,57	38,90

Railverkeer

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5	23,03	21,61	17,98	25,87
2	Zwaagdijk 228	5	22,55	21,13	17,49	25,38
3	Zwaagdijk 236	5	22,52	21,10	17,46	25,35
4	Zwaagdijk 246	5	22,55	21,13	17,50	25,39
5	Zwaagdijk 254	5	22,85	21,45	17,81	25,70
6	Zwaagdijk 231	5	22,86	21,44	17,81	25,70
7	Zwaagdijk 233	5	23,04	21,62	17,99	25,88
8	Zwaagdijk 235	5	23,04	21,63	18,00	25,89
9	Zwaagdijk 237	5	22,99	21,57	17,94	25,83
10	Zwaagdijk 241	5	22,81	21,39	17,76	25,65
11	Zwaagdijk 243	5	22,71	21,28	17,65	25,54
12	Zwaagdijk 245	5	22,63	21,20	17,57	25,46
13	Zwaagdijk 258	5	22,83	21,44	17,80	25,68
14	Zwaagdijk 247	5	23,03	21,62	17,99	25,88
15	Zwaagdijk 251	5	22,83	21,41	17,78	25,67
16	Zwaagdijk 253	5	23,06	21,65	18,02	25,91
17	Zwaagdijk 255	5	23,09	21,68	18,05	25,94
18	Zwaagdijk 247	5	23,14	21,74	18,10	25,99
19	Zwaagdijk 259	5	22,93	21,51	17,88	25,77
20	Zwaagdijk 262	5	22,85	21,46	17,82	25,70
21	Zwaagdijk 261	5	22,72	21,29	17,67	25,56
22	Zwaagdijk 264	5	22,64	21,24	17,60	25,49
23	Zwaagdijk 263	5	22,47	21,04	17,42	25,31
24	Zwaagdijk 266	5	22,40	20,99	17,36	25,25
25	Zwaagdijk 270	5	22,41	21,01	17,38	25,26
26	Zwaagdijk 272/274	5	22,42	21,02	17,39	25,27
27	Zwaagdijk 278	5	22,35	20,93	17,31	25,19
28	Zwaagdijk 282	5	22,54	21,14	17,51	25,39
29	Zwaagdijk 265	5	22,96	21,56	17,94	25,82
30	Zwaagdijk 267	5	22,46	21,05	17,42	25,31
31	Zwaagdijk 284	5	22,45	21,06	17,42	25,30
32	Zwaagdijk 269	5	22,67	21,27	17,64	25,52
33	Zwaagdijk 286	5	22,57	21,19	17,56	25,44
34	Zwaagdijk 271	5	22,82	21,43	17,80	25,68
35	Zwaagdijk 273	5	22,85	21,47	17,84	25,72
36	Zwaagdijk 288	5	22,10	20,70	17,08	24,96
37	Zwaagdijk 290	5	22,08	20,68	17,06	24,94
38	Zwaagdijk 292	5	22,04	20,64	17,02	24,90
39	Zwaagdijk 277	5	22,57	21,18	17,56	25,44
40	Zwaagdijk 294	5	22,12	20,73	17,11	24,99
41	Zwaagdijk 281	5	22,23	20,83	17,22	25,09
42	Zwaagdijk 298	5	21,84	20,45	16,83	24,71
43	Zwaagdijk 300	5	21,80	20,41	16,79	24,67
44	Zwaagdijk 285	5	22,27	20,89	17,27	25,14
45	Zwaagdijk 287/289	5	21,89	20,50	16,89	24,76
46	Zwaagdijk 291	5	21,70	20,31	16,70	24,57
47	Zwaagdijk 304	5	21,67	20,30	16,68	24,55
48	Zwaagdijk 293	5	21,86	20,49	16,88	24,75
49	Zwaagdijk 308	5	21,76	20,40	16,78	24,65
50	Zwaagdijk 310	5	21,63	20,27	16,66	24,52
51	Zwaagdijk 312	5	21,38	20,01	16,40	24,27
52	Rijweg 1	5	21,89	20,49	16,90	24,76
53	Rijweg 3	5	25,54	24,13	20,57	28,42
54	Oudijk 26	5	29,02	27,59	24,00	31,87
55	Oudijk 51	5	29,06	27,62	24,04	31,91
56	Oudijk 49	5	29,42	27,98	24,40	32,27
57	Oudijk 24	5	29,32	27,89	24,30	32,17
58	Oudijk 22	5	29,34	27,92	24,33	32,20
59	Oudijk 47	5	29,85	28,41	24,82	32,69
60	Oudijk 45	5	29,85	28,41	24,82	32,69
61	Oudijk 20	5	29,51	28,08	24,49	32,36
62	Oudijk 18	5	29,51	28,07	24,48	32,35
63	Oudijk 43	5	29,64	28,20	24,61	32,48
64	Oudijk 14	5	29,86	28,43	24,83	32,71

65	Oudijk 41	5	30,30	28,86	25,27	33,14
66	Oudijk 39	5	30,40	28,96	25,37	33,24
67	Oudijk 37 A	5	30,41	28,97	25,38	33,25
68	Oudijk 37	5	30,48	29,05	25,46	33,33
69	Oudijk 35	5	30,44	29,01	25,42	33,29
70	Oudijk 31	5	30,55	29,12	25,53	33,40
71	Oudijk 29	5	30,47	29,04	25,45	33,32
72	Oudijk 12	5	30,40	28,97	25,38	33,25
73	Oudijk 27 A	5	30,78	29,35	25,77	33,64
74	Oudijk 27	5	30,92	29,49	25,90	33,77
75	Oudijk 10	5	30,74	29,31	25,72	33,59
76	Oudijk 23	5	31,01	29,58	25,99	33,86
77	Oudijk 8	5	30,79	29,36	25,77	33,64
78	Oudijk 21	5	30,84	29,41	25,82	33,69
79	Oudijk 6	5	30,79	29,36	25,77	33,64
80	Oudijk 19 A	5	30,86	29,42	25,84	33,71
81	Oudijk 19	5	30,96	29,52	25,94	33,81
82	Oudijk 17	5	31,00	29,57	25,98	33,85
83	Oudijk 4	5	30,76	29,34	25,74	33,61
84	Oudijk 15	5	30,85	29,42	25,83	33,70
85	Oudijk 2 B	5	30,75	29,32	25,73	33,60
86	Oudijk 13	5	31,22	29,80	26,21	34,08
87	Oudijk 2 C	5	30,83	29,41	25,82	33,69
88	Oudijk 11	5	31,15	29,73	26,13	34,00
89	Oudijk 7	5	31,11	29,68	26,09	33,96
90	Oudijk 5	5	31,17	29,74	26,15	34,02
91	Oudijk 2 A	5	30,89	29,46	25,87	33,74
92	Oudijk 2	5	31,03	29,60	26,01	33,88
93	Oudijk 3	5	31,30	29,88	26,29	34,16
94	Oudijk 1	5	31,34	29,91	26,32	34,19
95	Laantje 50	5	31,02	29,59	26,00	33,87
96	Raadhuisstraat 5	5	30,85	29,42	25,82	33,70
97	Raadhuisstraat 54	5	31,16	29,73	26,14	34,01
98	Raadhuisstraat 1	5	30,83	29,40	25,80	33,68
99	Witte Dam 13	5	30,86	29,43	25,84	33,71
100	Witte Dam 1	5	30,84	29,40	25,81	33,68
101	Witte Dam 33	5	31,39	29,96	26,37	34,24
102	Witte Dam 39	5	31,69	30,27	26,68	34,55
103	Witte Dam 47	5	31,94	30,52	26,93	34,80
104	Witte Dam 59	5	32,33	30,92	27,33	35,20
105	Kapberg 8	5	31,45	30,03	26,44	34,31
106	Dars 2	5	32,17	30,75	27,16	35,03
107	Witte Dam 71	5	32,43	31,02	27,43	35,30

Industrielawaai

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5,00	23,72	23,72	23,72	33,72
2	Zwaagdijk 228	5,00	23,25	23,25	23,25	33,25
3	Zwaagdijk 236	5,00	22,82	22,82	22,82	32,82
4	Zwaagdijk 246	5,00	22,99	22,99	22,99	32,99
5	Zwaagdijk 254	5,00	23,04	23,04	23,04	33,04
6	Zwaagdijk 231	5,00	23,25	23,25	23,25	33,25
7	Zwaagdijk 233	5,00	23,00	23,00	23,00	33,00
8	Zwaagdijk 235	5,00	22,93	22,93	22,93	32,93
9	Zwaagdijk 237	5,00	22,71	22,71	22,71	32,71
10	Zwaagdijk 241	5,00	22,65	22,65	22,65	32,65
11	Zwaagdijk 243	5,00	22,64	22,64	22,64	32,64
12	Zwaagdijk 245	5,00	22,66	22,66	22,66	32,66
13	Zwaagdijk 258	5,00	23,00	23,00	23,00	33,00
14	Zwaagdijk 247	5,00	23,20	23,20	23,20	33,20
15	Zwaagdijk 251	5,00	22,85	22,85	22,85	32,85
16	Zwaagdijk 253	5,00	22,87	22,87	22,87	32,87
17	Zwaagdijk 255	5,00	22,87	22,87	22,87	32,87
18	Zwaagdijk 247	5,00	22,91	22,91	22,91	32,91
19	Zwaagdijk 259	5,00	23,43	23,43	23,43	33,43
20	Zwaagdijk 262	5,00	23,13	23,13	23,13	33,13
21	Zwaagdijk 261	5,00	23,64	23,64	23,64	33,64
22	Zwaagdijk 264	5,00	23,27	23,27	23,27	33,27
23	Zwaagdijk 263	5,00	24,02	24,02	24,02	34,02
24	Zwaagdijk 266	5,00	23,62	23,62	23,62	33,62
25	Zwaagdijk 270	5,00	23,83	23,83	23,83	33,83
26	Zwaagdijk 272/274	5,00	23,89	23,89	23,89	33,89
27	Zwaagdijk 278	5,00	24,06	24,06	24,06	34,06
28	Zwaagdijk 282	5,00	24,37	24,37	24,37	34,37
29	Zwaagdijk 265	5,00	24,90	24,90	24,90	34,90
30	Zwaagdijk 267	5,00	25,07	25,07	25,07	35,07
31	Zwaagdijk 284	5,00	24,81	24,81	24,81	34,81
32	Zwaagdijk 269	5,00	25,39	25,39	25,39	35,39
33	Zwaagdijk 286	5,00	25,32	25,32	25,32	35,32
34	Zwaagdijk 271	5,00	25,78	25,78	25,78	35,78
35	Zwaagdijk 273	5,00	25,90	25,90	25,90	35,90
36	Zwaagdijk 288	5,00	25,96	25,96	25,96	35,96
37	Zwaagdijk 290	5,00	26,05	26,05	26,05	36,05
38	Zwaagdijk 292	5,00	26,39	26,39	26,39	36,39
39	Zwaagdijk 277	5,00	27,52	27,52	27,52	37,52
40	Zwaagdijk 294	5,00	27,49	27,49	27,49	37,49
41	Zwaagdijk 281	5,00	28,12	28,12	28,12	38,12
42	Zwaagdijk 298	5,00	28,02	28,02	28,02	38,02
43	Zwaagdijk 300	5,00	28,44	28,44	28,44	38,44
44	Zwaagdijk 285	5,00	29,64	29,64	29,64	39,64
45	Zwaagdijk 287/289	5,00	30,45	30,45	30,45	40,45
46	Zwaagdijk 291	5,00	30,85	30,85	30,85	40,85
47	Zwaagdijk 304	5,00	30,43	30,43	30,43	40,43
48	Zwaagdijk 293	5,00	31,99	31,99	31,99	41,99
49	Zwaagdijk 308	5,00	32,15	32,15	32,15	42,15
50	Zwaagdijk 310	5,00	32,95	32,95	32,95	42,95
51	Zwaagdijk 312	5,00	33,28	33,28	33,28	43,28
52	Rijweg 1	5,00	39,79	39,79	39,79	49,79
53	Rijweg 3	5,00	34,42	34,42	34,42	44,42
54	Oudijk 26	5,00	25,73	25,73	25,73	35,73
55	Oudijk 51	5,00	25,46	25,46	25,46	35,46
56	Oudijk 49	5,00	24,97	24,97	24,97	34,97
57	Oudijk 24	5,00	24,60	24,60	24,60	34,60
58	Oudijk 22	5,00	24,49	24,49	24,49	34,49
59	Oudijk 47	5,00	24,55	24,55	24,55	34,55
60	Oudijk 45	5,00	24,25	24,25	24,25	34,25
61	Oudijk 20	5,00	24,08	24,08	24,08	34,08
62	Oudijk 18	5,00	24,04	24,04	24,04	34,04
63	Oudijk 43	5,00	24,01	24,01	24,01	34,01
64	Oudijk 14	5,00	24,02	24,02	24,02	34,02

65	Oudijk 41	5,00	23,55	23,55	23,55	33,55
66	Oudijk 39	5,00	23,23	23,23	23,23	33,23
67	Oudijk 37 A	5,00	23,13	23,13	23,13	33,13
68	Oudijk 37	5,00	23,06	23,06	23,06	33,06
69	Oudijk 35	5,00	22,98	22,98	22,98	32,98
70	Oudijk 31	5,00	22,86	22,86	22,86	32,86
71	Oudijk 29	5,00	22,84	22,84	22,84	32,84
72	Oudijk 12	5,00	23,05	23,05	23,05	33,05
73	Oudijk 27 A	5,00	22,76	22,76	22,76	32,76
74	Oudijk 27	5,00	22,58	22,58	22,58	32,58
75	Oudijk 10	5,00	22,78	22,78	22,78	32,78
76	Oudijk 23	5,00	22,55	22,55	22,55	32,55
77	Oudijk 8	5,00	22,55	22,55	22,55	32,55
78	Oudijk 21	5,00	22,56	22,56	22,56	32,56
79	Oudijk 6	5,00	22,49	22,49	22,49	32,49
80	Oudijk 19 A	5,00	22,53	22,53	22,53	32,53
81	Oudijk 19	5,00	22,59	22,59	22,59	32,59
82	Oudijk 17	5,00	22,57	22,57	22,57	32,57
83	Oudijk 4	5,00	22,74	22,74	22,74	32,74
84	Oudijk 15	5,00	22,65	22,65	22,65	32,65
85	Oudijk 2 B	5,00	22,84	22,84	22,84	32,84
86	Oudijk 13	5,00	22,90	22,90	22,90	32,90
87	Oudijk 2 C	5,00	23,06	23,06	23,06	33,06
88	Oudijk 11	5,00	22,96	22,96	22,96	32,96
89	Oudijk 7	5,00	22,77	22,77	22,77	32,77
90	Oudijk 5	5,00	23,11	23,11	23,11	33,11
91	Oudijk 2 A	5,00	23,46	23,46	23,46	33,46
92	Oudijk 2	5,00	23,29	23,29	23,29	33,29
93	Oudijk 3	5,00	23,22	23,22	23,22	33,22
94	Oudijk 1	5,00	23,25	23,25	23,25	33,25
95	Laantje 50	5,00	23,52	23,52	23,52	33,52
96	Raadhuisstraat 5	5,00	24,22	24,22	24,22	34,22
97	Raadhuisstraat 54	5,00	24,02	24,02	24,02	34,02
98	Raadhuisstraat 1	5,00	24,30	24,30	24,30	34,30
99	Witte Dam 13	5,00	24,59	24,59	24,59	34,59
100	Witte Dam 1	5,00	24,78	24,78	24,78	34,78
101	Witte Dam 33	5,00	24,40	24,40	24,40	34,40
102	Witte Dam 39	5,00	24,28	24,28	24,28	34,28
103	Witte Dam 47	5,00	24,26	24,26	24,26	34,26
104	Witte Dam 59	5,00	24,13	24,13	24,13	34,13
105	Kapberg 8	5,00	23,90	23,90	23,90	33,90
106	Dars 2	5,00	23,72	23,72	23,72	33,72
107	Witte Dam 71	5,00	23,61	23,61	23,61	33,61

Wegverkeerslawaai

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Zwaagdijk 227 A	5	45,62	42,07	36,12	46,06
2	Zwaagdijk 228	5	44,85	41,29	35,36	45,29
3	Zwaagdijk 236	5	44,86	41,31	35,37	45,3
4	Zwaagdijk 246	5	45,05	41,51	35,56	45,5
5	Zwaagdijk 254	5	45,32	41,78	35,83	45,77
6	Zwaagdijk 231	5	45,89	42,35	36,39	46,33
7	Zwaagdijk 233	5	46,1	42,56	36,6	46,54
8	Zwaagdijk 235	5	46,11	42,57	36,61	46,55
9	Zwaagdijk 237	5	46,11	42,57	36,61	46,55
10	Zwaagdijk 241	5	46,13	42,6	36,63	46,57
11	Zwaagdijk 243	5	46,11	42,57	36,61	46,55
12	Zwaagdijk 245	5	46,09	42,56	36,59	46,53
13	Zwaagdijk 258	5	45,72	42,18	36,22	46,16
14	Zwaagdijk 247	5	46,51	42,98	37,01	46,95
15	Zwaagdijk 251	5	46,74	43,21	37,23	47,18
16	Zwaagdijk 253	5	46,9	43,37	37,39	47,34
17	Zwaagdijk 255	5	46,9	43,38	37,4	47,35
18	Zwaagdijk 247	5	47,1	43,58	37,6	47,55
19	Zwaagdijk 259	5	47,22	43,71	37,71	47,67
20	Zwaagdijk 262	5	46,33	42,8	36,83	46,77
21	Zwaagdijk 261	5	47,06	43,53	37,55	47,5
22	Zwaagdijk 264	5	46,34	42,81	36,84	46,78
23	Zwaagdijk 263	5	46,72	43,21	37,22	47,17
24	Zwaagdijk 266	5	46,12	42,59	36,61	46,56
25	Zwaagdijk 270	5	46,33	42,81	36,83	46,78
26	Zwaagdijk 272/274	5	46,32	42,8	36,82	46,77
27	Zwaagdijk 278	5	46,41	42,88	36,9	46,85
28	Zwaagdijk 282	5	46,64	43,12	37,14	47,09
29	Zwaagdijk 265	5	47,69	44,18	38,18	48,14
30	Zwaagdijk 267	5	47,2	43,68	37,7	47,65
31	Zwaagdijk 284	5	46,69	43,17	37,19	47,14
32	Zwaagdijk 269	5	47,5	43,98	37,99	47,94
33	Zwaagdijk 286	5	46,74	43,22	37,24	47,19
34	Zwaagdijk 271	5	47,66	44,14	38,16	48,11
35	Zwaagdijk 273	5	47,52	44	38,02	47,97
36	Zwaagdijk 288	5	46,4	42,88	36,9	46,85
37	Zwaagdijk 290	5	46,41	42,88	36,91	46,85
38	Zwaagdijk 292	5	46,46	42,94	36,96	46,91
39	Zwaagdijk 277	5	47,39	43,87	37,88	47,83
40	Zwaagdijk 294	5	46,58	43,05	37,07	47,02
41	Zwaagdijk 281	5	47,08	43,56	37,57	47,52
42	Zwaagdijk 298	5	46,37	42,84	36,87	46,81
43	Zwaagdijk 300	5	46,38	42,85	36,89	46,83
44	Zwaagdijk 285	5	47,16	43,63	37,65	47,6
45	Zwaagdijk 287/289	5	46,89	43,37	37,39	47,34
46	Zwaagdijk 291	5	46,73	43,2	37,23	47,17
47	Zwaagdijk 304	5	46,25	42,71	36,75	46,69
48	Zwaagdijk 293	5	46,96	43,44	37,46	47,41
49	Zwaagdijk 308	5	46,42	42,88	36,92	46,86
50	Zwaagdijk 310	5	46,4	42,85	36,9	46,84
51	Zwaagdijk 312	5	46,34	42,79	36,84	46,78
52	Rijweg 1	5	48,3	44,77	38,8	48,74
53	Rijweg 3	5	58,15	54,65	48,62	58,59
54	Oudijk 26	5	50,04	46,53	40,53	50,49
55	Oudijk 51	5	49,14	45,62	39,64	49,59
56	Oudijk 49	5	48,86	45,34	39,35	49,3
57	Oudijk 24	5	49,6	46,1	40,09	50,05
58	Oudijk 22	5	49,48	45,97	39,97	49,93
59	Oudijk 47	5	48,69	45,16	39,18	49,13
60	Oudijk 45	5	48,42	44,9	38,92	48,87
61	Oudijk 20	5	48,9	45,38	39,39	49,34
62	Oudijk 18	5	48,86	45,34	39,36	49,31
63	Oudijk 43	5	48,32	44,81	38,82	48,77
64	Oudijk 14	5	48,74	45,22	39,23	49,18

65	Oudijk 41	5	47,7	44,17	38,2	48,14
66	Oudijk 39	5	47,71	44,19	38,21	48,16
67	Oudijk 37 A	5	47,66	44,14	38,16	48,11
68	Oudijk 37	5	47,68	44,15	38,18	48,12
69	Oudijk 35	5	47,68	44,15	38,18	48,12
70	Oudijk 31	5	47,74	44,22	38,24	48,19
71	Oudijk 29	5	47,74	44,21	38,23	48,18
72	Oudijk 12	5	48,12	44,6	38,61	48,56
73	Oudijk 27 A	5	47,54	44,01	38,04	47,98
74	Oudijk 27	5	47,91	44,38	38,41	48,35
75	Oudijk 10	5	48,46	44,93	38,95	48,9
76	Oudijk 23	5	47,87	44,35	38,37	48,32
77	Oudijk 8	5	48,3	44,77	38,79	48,74
78	Oudijk 21	5	48,06	44,53	38,56	48,5
79	Oudijk 6	5	48,39	44,86	38,88	48,83
80	Oudijk 19 A	5	48,05	44,52	38,54	48,49
81	Oudijk 19	5	48,07	44,54	38,57	48,51
82	Oudijk 17	5	47,95	44,42	38,44	48,39
83	Oudijk 4	5	48,64	45,12	39,13	49,08
84	Oudijk 15	5	47,92	44,39	38,41	48,36
85	Oudijk 2 B	5	48,54	45,02	39,04	48,99
86	Oudijk 13	5	47,64	44,11	38,14	48,08
87	Oudijk 2 C	5	48,26	44,73	38,75	48,7
88	Oudijk 11	5	47,6	44,06	38,1	48,04
89	Oudijk 7	5	47,6	44,06	38,1	48,04
90	Oudijk 5	5	47,98	44,43	38,47	48,42
91	Oudijk 2 A	5	48,68	45,14	39,17	49,12
92	Oudijk 2	5	48,56	45,02	39,05	49
93	Oudijk 3	5	48	44,46	38,5	48,44
94	Oudijk 1	5	48,01	44,48	38,5	48,45
95	Laantje 50	5	48,49	44,94	38,97	48,92
96	Raadhuisstraat 5	5	49,16	45,62	39,65	49,6
97	Raadhuisstraat 54	5	48,5	44,95	38,99	48,94
98	Raadhuisstraat 1	5	48,59	45,04	39,07	49,02
99	Witte Dam 13	5	48,88	45,34	39,37	49,32
100	Witte Dam 1	5	48,89	45,34	39,37	49,32
101	Witte Dam 33	5	48,17	44,62	38,66	48,61
102	Witte Dam 39	5	47,65	44,1	38,14	48,09
103	Witte Dam 47	5	47,19	43,63	37,68	47,62
104	Witte Dam 59	5	46,59	43,03	37,09	47,03
105	Kapberg 8	5	48,12	44,56	38,61	48,55
106	Dars 2	5	47,09	43,53	37,58	47,52
107	Witte Dam 71	5	46,63	43,07	37,13	47,07

Cumulatie geluidbronnen

		bestaande bronnen				Cumu incl. windpark				
Naam	Omschrijving	Rail	Weg	Industrie	Cumu bestaand	E-92	L93 mitigatie	MM92	N90 mitigatie	MM82
1	Zwaagdijk 227A	25,9	46,1	33,7	46,4	51,8	52,1	51,5	52,0	52,4
2	Zwaagdijk 228	25,4	45,3	33,3	45,6	50,7	51,0	50,4	50,9	51,3
3	Zwaagdijk 236	25,4	45,3	32,8	45,6	51,0	51,4	50,7	51,2	51,6
4	Zwaagdijk 246	25,4	45,5	33,0	45,8	51,7	52,0	51,3	51,9	52,3
5	Zwaagdijk 254	25,7	45,8	33,0	46,1	52,3	52,6	51,8	52,4	52,8
6	Zwaagdijk 231	25,7	46,3	33,3	46,6	53,0	53,3	52,5	53,1	53,5
7	Zwaagdijk 233	25,9	46,5	33,0	46,8	53,3	53,6	52,8	53,5	53,8
8	Zwaagdijk 235	25,9	46,6	32,9	46,8	53,3	53,6	52,9	53,5	53,9
9	Zwaagdijk 237	25,8	46,6	32,7	46,8	53,4	53,7	53,0	53,6	54,0
10	Zwaagdijk 241	25,7	46,6	32,7	46,8	53,7	54,0	53,3	53,9	54,3
11	Zwaagdijk 243	25,5	46,6	32,6	46,8	53,8	54,1	53,4	54,0	54,4
12	Zwaagdijk 245	25,5	46,5	32,7	46,8	53,8	54,2	53,4	54,0	54,4
13	Zwaagdijk 258	25,7	46,2	33,0	46,4	53,2	53,5	52,8	53,4	53,8
14	Zwaagdijk 247	25,9	47,0	33,2	47,2	54,4	54,8	54,0	54,6	55,1
15	Zwaagdijk 251	25,7	47,2	32,9	47,4	55,1	55,4	54,6	55,3	55,7
16	Zwaagdijk 253	25,9	47,3	32,9	47,5	55,2	55,5	54,7	55,4	55,9
17	Zwaagdijk 255	25,9	47,4	32,9	47,6	55,2	55,5	54,7	55,4	55,8
18	Zwaagdijk 247	26,0	47,6	32,9	47,7	55,4	55,7	54,8	55,5	56,0
19	Zwaagdijk 259	25,8	47,7	33,4	47,9	55,6	55,9	55,1	55,8	56,3
20	Zwaagdijk 262	25,7	46,8	33,1	47,0	54,3	54,6	53,8	54,4	54,9
21	Zwaagdijk 261	25,6	47,5	33,6	47,7	55,4	55,7	54,9	55,6	56,0
22	Zwaagdijk 264	25,5	46,8	33,3	47,0	54,3	54,6	53,8	54,4	54,9
23	Zwaagdijk 263	25,3	47,2	34,0	47,4	54,9	55,3	54,5	55,2	55,6
24	Zwaagdijk 266	25,3	46,6	33,6	46,8	53,9	54,2	53,4	54,1	54,5
25	Zwaagdijk 270	25,3	46,8	33,8	47,1	54,2	54,5	53,7	54,3	54,8
26	Zwaagdijk 272/274	25,3	46,8	33,9	47,1	54,1	54,4	53,6	54,2	54,7
27	Zwaagdijk 278	25,2	46,9	34,1	47,1	54,1	54,4	53,7	54,3	54,7
28	Zwaagdijk 282	25,4	47,1	34,4	47,4	54,5	54,7	54,0	54,6	55,1
29	Zwaagdijk 265	25,8	48,1	34,9	48,4	55,9	56,2	55,4	56,1	56,5
30	Zwaagdijk 267	25,3	47,7	35,1	48,0	55,2	55,5	54,8	55,4	55,8
31	Zwaagdijk 284	25,3	47,1	34,8	47,5	54,4	54,6	53,9	54,5	54,9
32	Zwaagdijk 269	25,5	47,9	35,4	48,2	55,4	55,7	55,0	55,7	56,0
33	Zwaagdijk 286	25,4	47,2	35,3	47,5	54,3	54,5	53,8	54,4	54,8
34	Zwaagdijk 271	25,7	48,1	35,8	48,4	55,5	55,8	55,1	55,8	56,1
35	Zwaagdijk 273	25,7	48,0	35,9	48,3	55,3	55,5	54,8	55,4	55,9
36	Zwaagdijk 288	25,0	46,9	36,0	47,3	53,1	53,4	52,6	53,2	53,7
37	Zwaagdijk 290	24,9	46,9	36,1	47,3	53,0	53,2	52,5	53,1	53,5
38	Zwaagdijk 292	24,9	46,9	36,4	47,4	52,8	53,1	52,4	53,0	53,3
39	Zwaagdijk 277	25,4	47,8	37,5	48,3	53,9	54,2	53,5	54,1	54,5
40	Zwaagdijk 294	25,0	47,0	37,5	47,6	52,4	52,6	51,9	52,5	52,9

41	Zwaagdijk 281	25,1	47,5	38,1	48,1	53,1	53,3	52,7	53,3	53,6
42	Zwaagdijk 298	24,7	46,8	38,0	47,5	51,4	51,6	51,0	51,5	51,8
43	Zwaagdijk 300	24,7	46,8	38,4	47,6	51,1	51,3	50,7	51,1	51,5
44	Zwaagdijk 285	25,1	47,6	39,6	48,4	51,5	51,7	51,1	51,5	51,9
45	Zwaagdijk 287/289	24,8	47,3	40,5	48,3	50,8	51,0	50,5	50,8	51,1
46	Zwaagdijk 291	24,6	47,2	40,9	48,3	50,3	50,4	50,0	50,3	50,6
47	Zwaagdijk 304	24,6	46,7	40,4	47,8	49,6	49,8	49,4	49,6	49,9
48	Zwaagdijk 293	24,8	47,4	42,0	48,8	49,9	50,0	49,8	49,9	50,1
49	Zwaagdijk 308	24,7	46,9	42,2	48,4	49,4	49,5	49,3	49,4	49,6
50	Zwaagdijk 310	24,5	46,8	43,0	48,7	49,5	49,6	49,4	49,5	49,7
51	Zwaagdijk 312	24,3	46,8	43,3	48,7	49,5	49,6	49,4	49,4	49,6
52	Rijweg 1	24,8	48,7	49,8	52,9	53,2	53,2	53,1	53,2	53,3
53	Rijweg 3	28,4	58,6	44,4	58,8	58,9	58,9	58,8	58,9	58,9
54	Oudijk 26	31,9	50,5	35,7	50,7	54,8	55,0	54,4	54,9	55,2
55	Oudijk 51	31,9	49,6	35,5	49,8	53,8	54,0	53,4	53,9	54,2
56	Oudijk 49	32,3	49,3	35,0	49,5	53,5	53,7	53,1	53,6	53,9
57	Oudijk 24	32,2	50,1	34,6	50,2	54,4	54,6	54,0	54,5	54,8
58	Oudijk 22	32,2	49,9	34,5	50,1	54,3	54,5	53,9	54,4	54,8
59	Oudijk 47	32,7	49,1	34,6	49,4	53,4	53,6	53,0	53,5	53,9
60	Oudijk 45	32,7	48,9	34,3	49,1	53,2	53,5	52,9	53,3	53,7
61	Oudijk 20	32,4	49,3	34,1	49,5	53,8	54,0	53,4	53,9	54,2
62	Oudijk 18	32,4	49,3	34,0	49,5	53,7	54,0	53,4	53,9	54,2
63	Oudijk 43	32,5	48,8	34,0	49,0	53,2	53,4	52,8	53,3	53,6
64	Oudijk 14	32,7	49,2	34,0	49,4	53,9	54,2	53,5	54,0	54,4
65	Oudijk 41	33,1	48,1	33,6	48,4	52,7	52,9	52,3	52,8	53,1
66	Oudijk 39	33,2	48,2	33,2	48,4	52,6	52,9	52,2	52,7	53,1
67	Oudijk 37 A	33,3	48,1	33,1	48,3	52,5	52,8	52,1	52,6	53,0
68	Oudijk 37	33,3	48,1	33,1	48,4	52,6	52,8	52,1	52,6	53,0
69	Oudijk 35	33,3	48,1	33,0	48,4	52,5	52,8	52,1	52,6	53,0
70	Oudijk 31	33,4	48,2	32,9	48,4	52,5	52,8	52,1	52,6	53,0
71	Oudijk 29	33,3	48,2	32,8	48,4	52,5	52,8	52,1	52,6	53,0
72	Oudijk 12	33,3	48,6	33,1	48,8	53,0	53,2	52,6	53,1	53,5
73	Oudijk 27 A	33,6	48,0	32,8	48,2	52,3	52,5	51,9	52,4	52,8
74	Oudijk 27	33,8	48,4	32,6	48,6	52,6	52,9	52,3	52,7	53,1
75	Oudijk 10	33,6	48,9	32,8	49,1	53,2	53,5	52,9	53,3	53,7
76	Oudijk 23	33,9	48,3	32,6	48,5	52,5	52,7	52,1	52,6	52,9
77	Oudijk 8	33,6	48,7	32,6	48,9	52,9	53,1	52,6	53,0	53,4
78	Oudijk 21	33,7	48,5	32,6	48,7	52,6	52,8	52,2	52,6	53,0
79	Oudijk 6	33,6	48,8	32,5	49,0	52,9	53,2	52,6	53,0	53,4
80	Oudijk 19 A	33,7	48,5	32,5	48,7	52,5	52,8	52,2	52,6	53,0
81	Oudijk 19	33,8	48,5	32,6	48,7	52,5	52,7	52,2	52,6	53,0
82	Oudijk 17	33,9	48,4	32,6	48,6	52,4	52,6	52,0	52,4	52,8
83	Oudijk 4	33,6	49,1	32,7	49,3	53,1	53,3	52,8	53,2	53,6
84	Oudijk 15	33,7	48,4	32,7	48,6	52,3	52,5	51,9	52,3	52,7

85	Oudijk 2B	33,6	49,0	32,8	49,2	52,9	53,1	52,6	53,0	53,4
86	Oudijk 13	34,1	48,1	32,9	48,3	51,8	52,0	51,5	51,8	52,2
87	Oudijk 2 C	33,7	48,7	33,1	48,9	52,4	52,6	52,1	52,5	52,8
88	Oudijk 11	34,0	48,0	33,0	48,3	51,3	51,5	51,0	51,4	51,7
89	Oudijk 7	34,0	48,0	32,8	48,3	51,1	51,3	50,8	51,1	51,4
90	Oudijk 5	34,0	48,4	33,1	48,7	51,2	51,4	50,9	51,3	51,6
91	Oudijk 2 A	33,7	49,1	33,5	49,3	52,0	52,2	51,7	52,1	52,4
92	Oudijk 2	33,9	49,0	33,3	49,2	51,7	51,9	51,4	51,7	52,0
93	Oudijk 3	34,2	48,4	33,2	48,7	51,1	51,3	50,8	51,1	51,4
94	Oudijk 1	34,2	48,5	33,3	48,7	51,1	51,3	50,8	51,1	51,4
95	Laantje 50	33,9	48,9	33,5	49,1	51,2	51,4	51,0	51,3	51,5
96	Raadhuisstraat 5	33,7	49,6	34,2	49,8	51,8	52,0	51,6	51,8	52,1
97	Raadhuisstraat 54	34,0	48,9	34,0	49,2	50,9	51,1	50,7	50,9	51,2
98	Raadhuisstraat 1	33,7	49,0	34,3	49,3	50,7	50,9	50,6	50,8	51,0
99	Witte Dam 13	33,7	49,3	34,6	49,6	50,9	51,1	50,8	51,0	51,2
100	Witte Dam 1	33,7	49,3	34,8	49,6	50,8	50,9	50,6	50,8	51,0
101	Witte Dam 33	34,2	48,6	34,4	48,9	50,2	50,3	50,0	50,2	50,4
102	Witte Dam 39	34,6	48,1	34,3	48,4	49,7	49,9	49,5	49,7	49,9
103	Witte Dam 47	34,8	47,6	34,3	48,0	49,3	49,4	49,1	49,3	49,5
104	Witte Dam 59	35,2	47,0	34,1	47,4	48,7	48,9	48,5	48,7	48,9
105	Kapberg 8	34,3	48,6	33,9	48,8	50,2	50,3	50,1	50,2	50,4
106	Dars 2	35,0	47,5	33,7	47,9	49,3	49,5	49,1	49,3	49,6
107	Witte Dam 71	35,3	47,1	33,6	47,4	48,9	49,0	48,7	48,8	49,1

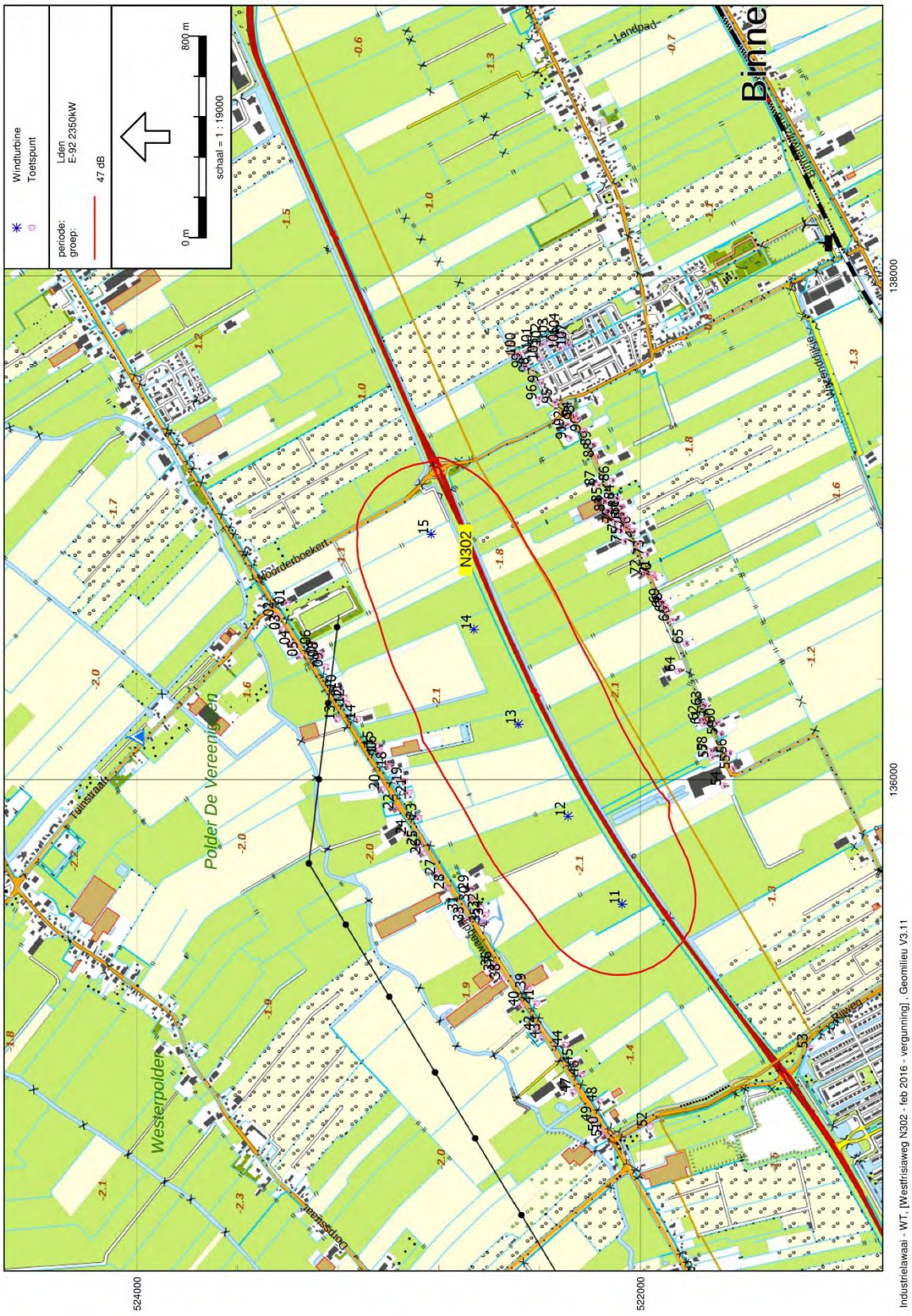
		Toename door WP				
Naam	Omschrijving	E-92	L93 mitigatie	MM92	N90 mitigatie	MM82
1	Zwaagdijk 227A	5,5	5,8	5,1	5,6	6,0
2	Zwaagdijk 228	5,1	5,4	4,7	5,2	5,6
3	Zwaagdijk 236	5,4	5,7	5,0	5,6	6,0
4	Zwaagdijk 246	5,9	6,2	5,5	6,0	6,5
5	Zwaagdijk 254	6,2	6,5	5,8	6,3	6,8
6	Zwaagdijk 231	6,4	6,7	5,9	6,5	6,9
7	Zwaagdijk 233	6,5	6,8	6,0	6,7	7,1
8	Zwaagdijk 235	6,5	6,8	6,1	6,7	7,1
9	Zwaagdijk 237	6,6	6,9	6,2	6,8	7,2
10	Zwaagdijk 241	6,9	7,2	6,5	7,1	7,5
11	Zwaagdijk 243	7,0	7,3	6,6	7,2	7,6
12	Zwaagdijk 245	7,1	7,4	6,6	7,3	7,7
13	Zwaagdijk 258	6,8	7,1	6,4	7,0	7,4
14	Zwaagdijk 247	7,3	7,6	6,8	7,5	7,9
15	Zwaagdijk 251	7,7	8,0	7,2	7,9	8,3
16	Zwaagdijk 253	7,7	8,0	7,2	7,8	8,3
17	Zwaagdijk 255	7,7	7,9	7,1	7,8	8,3

18	Zwaagdijk 247	7,6	7,9	7,1	7,8	8,2
19	Zwaagdijk 259	7,8	8,1	7,2	7,9	8,4
20	Zwaagdijk 262	7,3	7,6	6,8	7,4	7,9
21	Zwaagdijk 261	7,6	7,9	7,1	7,8	8,2
22	Zwaagdijk 264	7,2	7,5	6,7	7,4	7,8
23	Zwaagdijk 263	7,5	7,8	7,0	7,7	8,1
24	Zwaagdijk 266	7,1	7,4	6,6	7,2	7,7
25	Zwaagdijk 270	7,1	7,4	6,6	7,3	7,7
26	Zwaagdijk 272/274	7,0	7,3	6,5	7,2	7,6
27	Zwaagdijk 278	7,0	7,3	6,5	7,2	7,6
28	Zwaagdijk 282	7,1	7,3	6,6	7,2	7,7
29	Zwaagdijk 265	7,5	7,8	7,0	7,7	8,1
30	Zwaagdijk 267	7,3	7,6	6,8	7,5	7,9
31	Zwaagdijk 284	6,9	7,2	6,4	7,0	7,5
32	Zwaagdijk 269	7,2	7,5	6,7	7,4	7,8
33	Zwaagdijk 286	6,7	7,0	6,2	6,9	7,3
34	Zwaagdijk 271	7,1	7,4	6,6	7,3	7,7
35	Zwaagdijk 273	7,0	7,2	6,5	7,1	7,5
36	Zwaagdijk 288	5,8	6,1	5,4	6,0	6,4
37	Zwaagdijk 290	5,7	5,9	5,2	5,8	6,2
38	Zwaagdijk 292	5,4	5,7	5,0	5,6	6,0
39	Zwaagdijk 277	5,6	5,9	5,2	5,8	6,1
40	Zwaagdijk 294	4,8	5,0	4,3	4,9	5,2
41	Zwaagdijk 281	5,0	5,2	4,6	5,1	5,5
42	Zwaagdijk 298	3,9	4,1	3,5	4,0	4,3
43	Zwaagdijk 300	3,5	3,8	3,1	3,6	4,0
44	Zwaagdijk 285	3,1	3,3	2,7	3,1	3,5
45	Zwaagdijk 287/289	2,4	2,6	2,1	2,5	2,8
46	Zwaagdijk 291	2,0	2,1	1,7	2,0	2,3
47	Zwaagdijk 304	1,8	1,9	1,6	1,8	2,0
48	Zwaagdijk 293	1,1	1,3	1,0	1,2	1,3
49	Zwaagdijk 308	1,0	1,1	0,9	1,0	1,2
50	Zwaagdijk 310	0,9	1,0	0,7	0,8	1,0
51	Zwaagdijk 312	0,8	0,9	0,6	0,7	0,9
52	Rijweg 1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4
53	Rijweg 3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
54	Oudijk 26	4,1	4,3	3,7	4,2	4,6
55	Oudijk 51	3,9	4,2	3,6	4,0	4,4
56	Oudijk 49	3,9	4,1	3,6	4,0	4,4
57	Oudijk 24	4,1	4,4	3,8	4,3	4,6
58	Oudijk 22	4,2	4,4	3,8	4,3	4,7
59	Oudijk 47	4,0	4,3	3,7	4,1	4,5
60	Oudijk 45	4,1	4,3	3,7	4,2	4,6
61	Oudijk 20	4,2	4,5	3,8	4,3	4,7

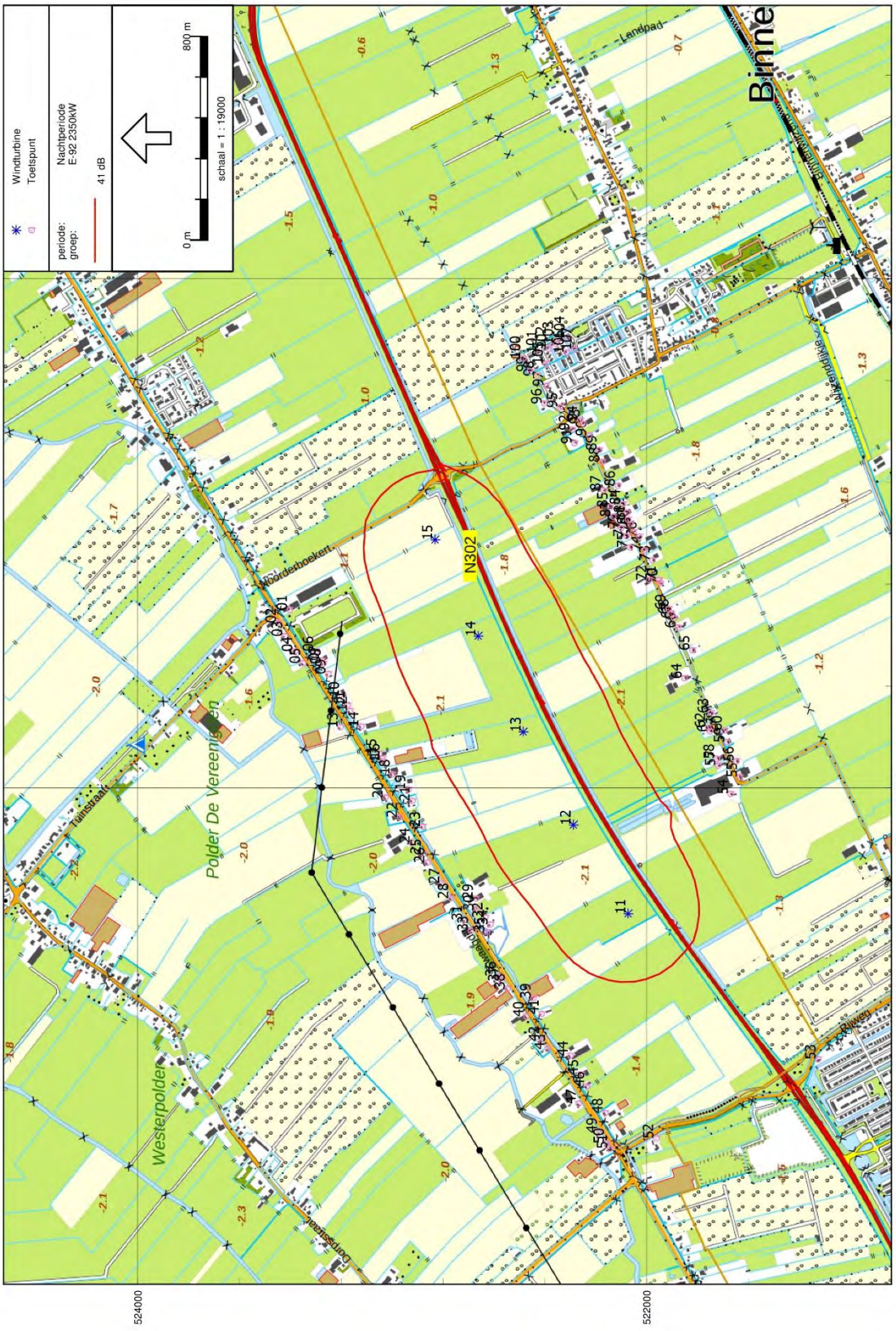
62	Oudijk 18	4,2	4,5	3,9	4,4	4,7
63	Oudijk 43	4,2	4,4	3,8	4,3	4,6
64	Oudijk 14	4,5	4,8	4,1	4,6	5,0
65	Oudijk 41	4,3	4,5	3,9	4,4	4,8
66	Oudijk 39	4,2	4,5	3,8	4,3	4,7
67	Oudijk 37 A	4,2	4,5	3,8	4,3	4,7
68	Oudijk 37	4,2	4,5	3,8	4,3	4,7
69	Oudijk 35	4,2	4,5	3,8	4,3	4,7
70	Oudijk 31	4,1	4,4	3,7	4,2	4,6
71	Oudijk 29	4,1	4,4	3,7	4,2	4,6
72	Oudijk 12	4,2	4,5	3,9	4,3	4,7
73	Oudijk 27 A	4,1	4,3	3,7	4,2	4,5
74	Oudijk 27	4,0	4,3	3,7	4,1	4,5
75	Oudijk 10	4,1	4,4	3,8	4,3	4,6
76	Oudijk 23	4,0	4,2	3,6	4,0	4,4
77	Oudijk 8	4,0	4,2	3,6	4,1	4,4
78	Oudijk 21	3,9	4,1	3,5	3,9	4,3
79	Oudijk 6	3,9	4,1	3,5	4,0	4,3
80	Oudijk 19 A	3,8	4,1	3,5	3,9	4,3
81	Oudijk 19	3,8	4,0	3,4	3,9	4,2
82	Oudijk 17	3,8	4,0	3,4	3,8	4,2
83	Oudijk 4	3,8	4,1	3,5	3,9	4,3
84	Oudijk 15	3,7	3,9	3,4	3,8	4,1
85	Oudijk 2B	3,7	4,0	3,4	3,8	4,2
86	Oudijk 13	3,4	3,7	3,1	3,5	3,9
87	Oudijk 2 C	3,5	3,7	3,2	3,6	3,9
88	Oudijk 11	3,0	3,2	2,7	3,1	3,4
89	Oudijk 7	2,8	3,0	2,5	2,8	3,2
90	Oudijk 5	2,6	2,8	2,3	2,6	2,9
91	Oudijk 2 A	2,7	2,9	2,4	2,8	3,0
92	Oudijk 2	2,5	2,7	2,2	2,5	2,8
93	Oudijk 3	2,4	2,6	2,2	2,5	2,8
94	Oudijk 1	2,4	2,6	2,1	2,4	2,7
95	Laantje 50	2,1	2,3	1,8	2,1	2,4
96	Raadhuisstraat 5	2,0	2,1	1,8	2,0	2,3
97	Raadhuisstraat 54	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0
98	Raadhuisstraat 1	1,5	1,6	1,3	1,5	1,7
99	Witte Dam 13	1,4	1,5	1,2	1,4	1,6
100	Witte Dam 1	1,2	1,3	1,1	1,3	1,4
101	Witte Dam 33	1,3	1,4	1,1	1,3	1,5
102	Witte Dam 39	1,3	1,5	1,1	1,3	1,5
103	Witte Dam 47	1,3	1,5	1,1	1,3	1,5
104	Witte Dam 59	1,3	1,4	1,1	1,3	1,5
105	Kapberg 8	1,4	1,5	1,2	1,4	1,6

106	Dars 2	1,5	1,6	1,3	1,4	1,7
107	Witte Dam 71	1,4	1,6	1,2	1,4	1,7

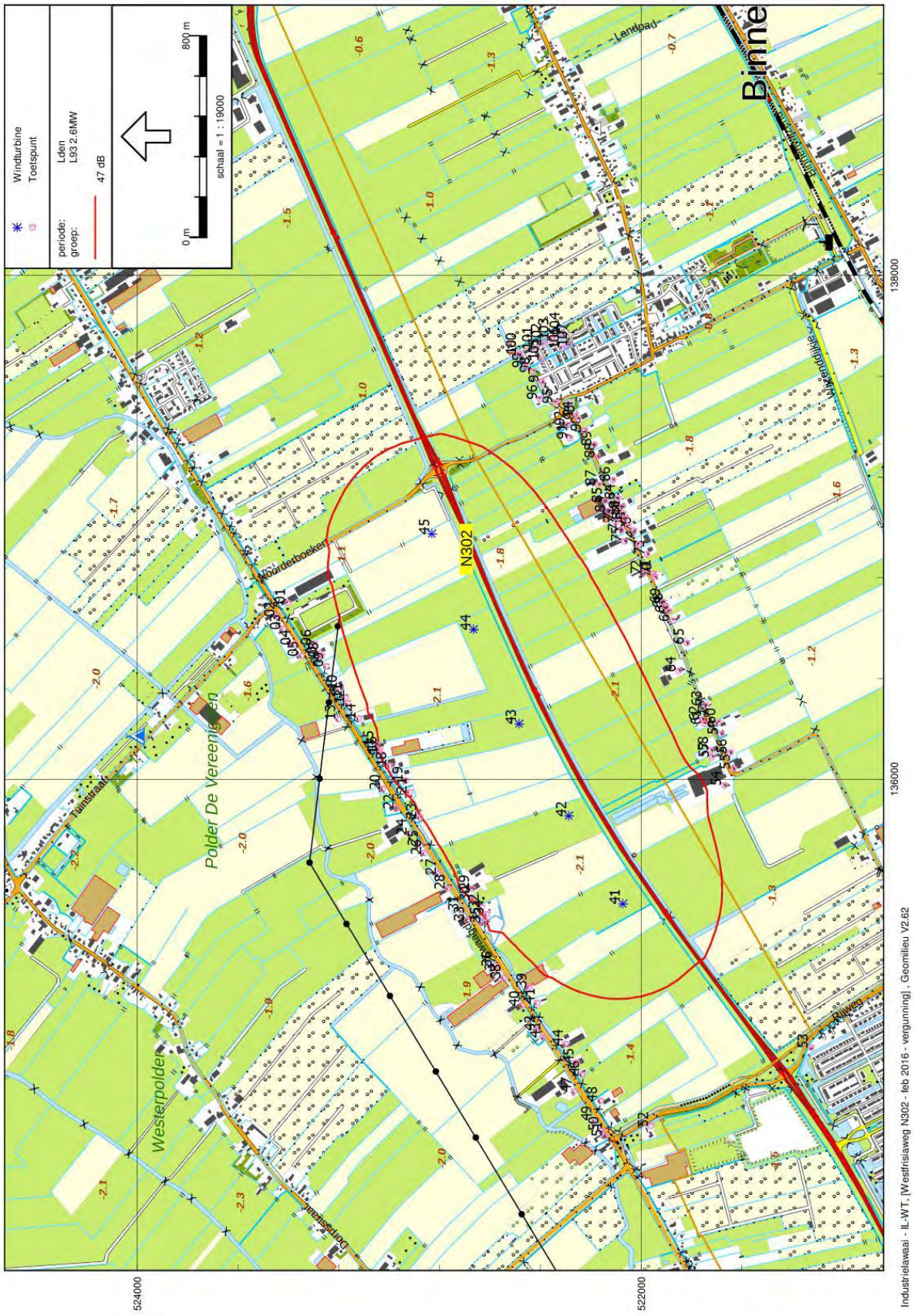
BIJLAGE 4 GELUIDCONTOUR L_{DEN} - E-92



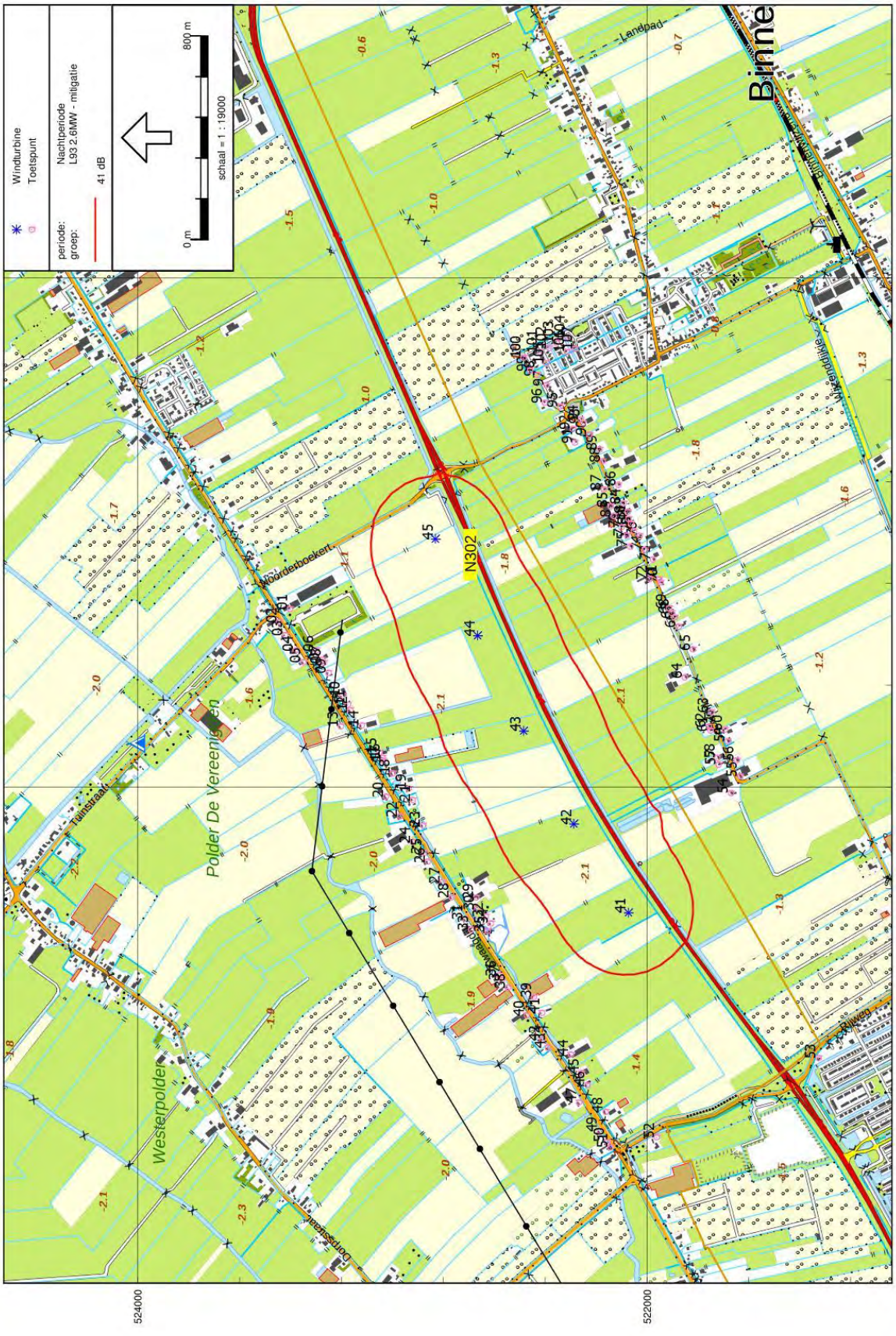
BIJLAGE 5 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} - E-92



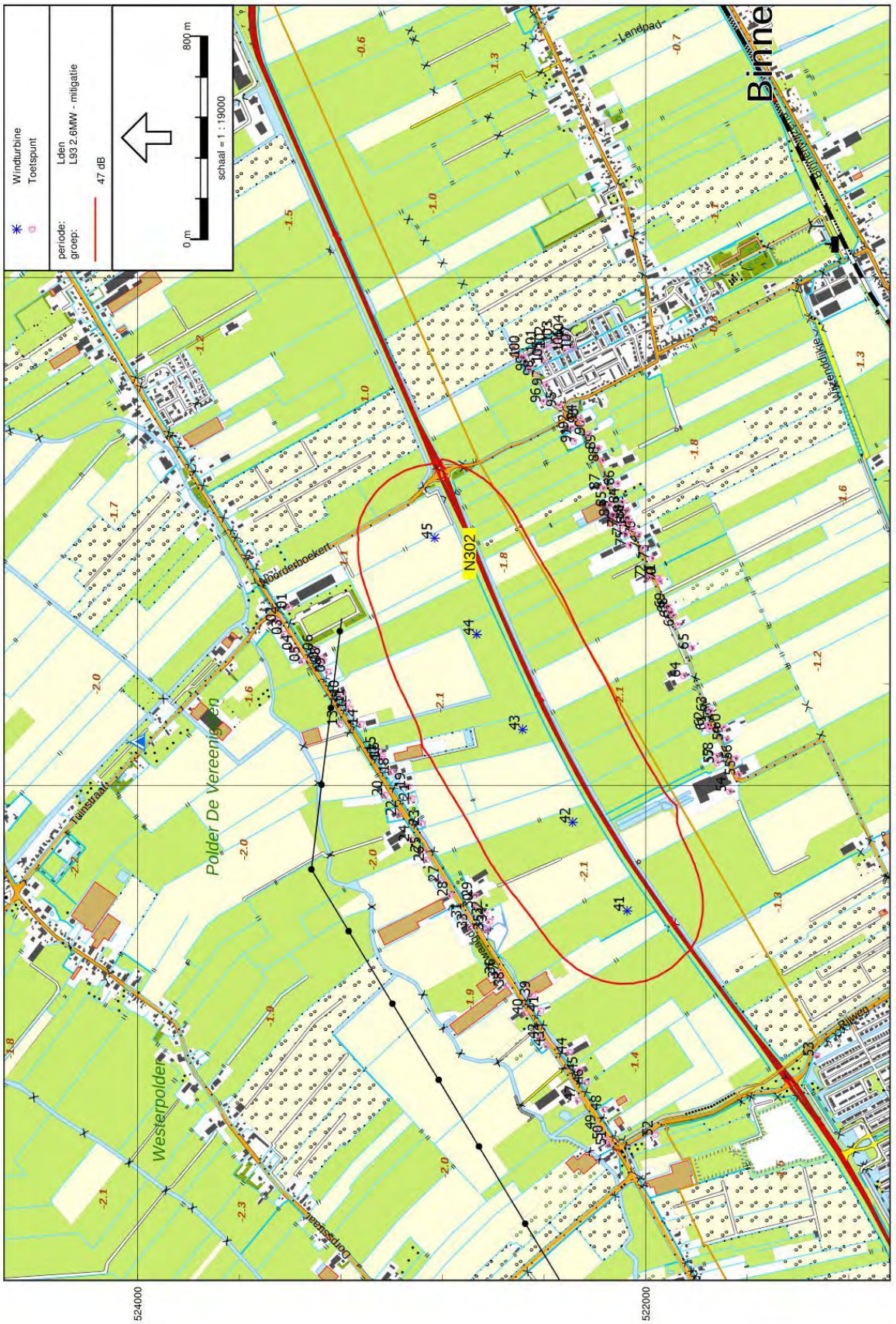
BIJLAGE 6 GELUIDCONTOUR L_{DEN} – L93



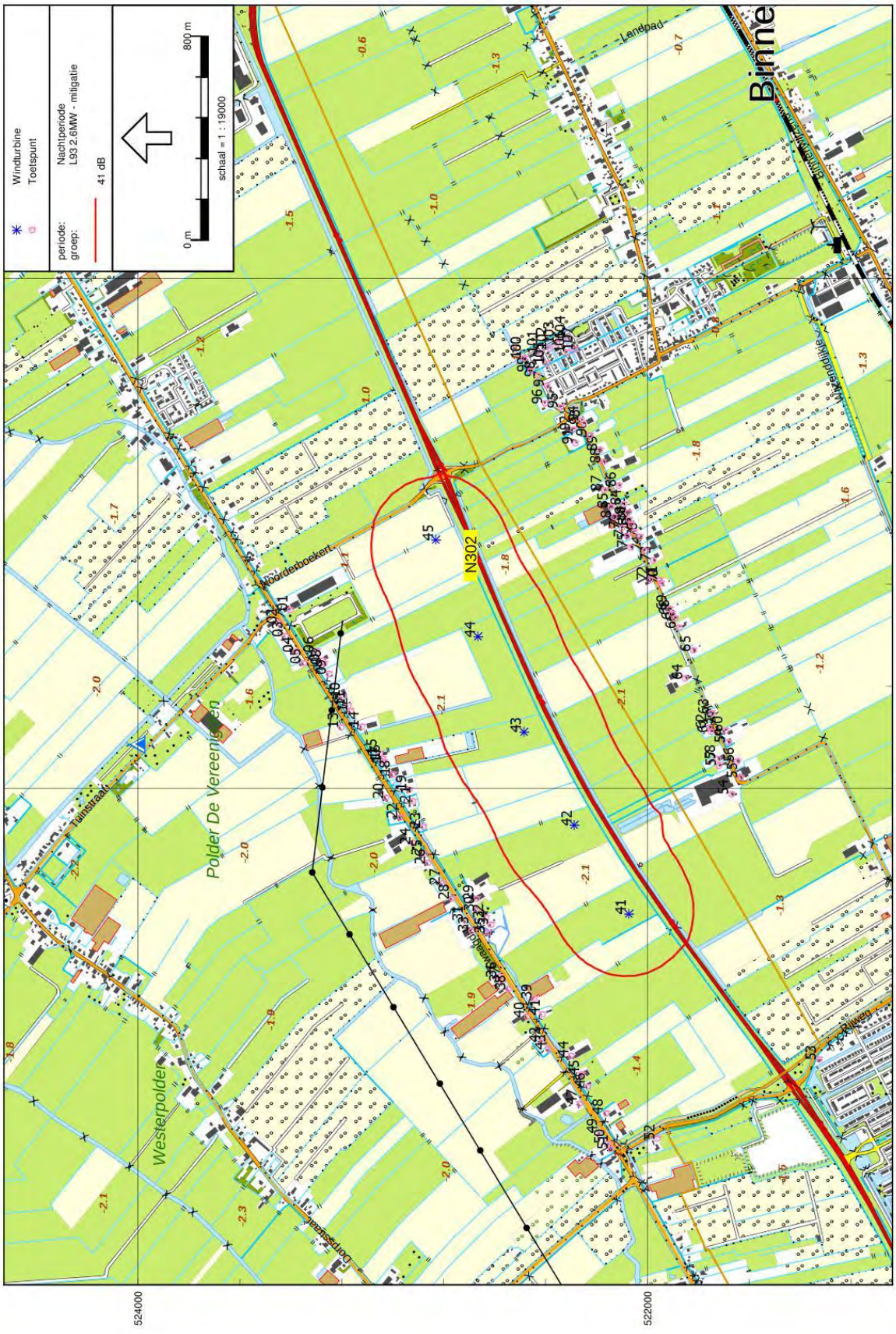
BIJLAGE 7 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} – L93



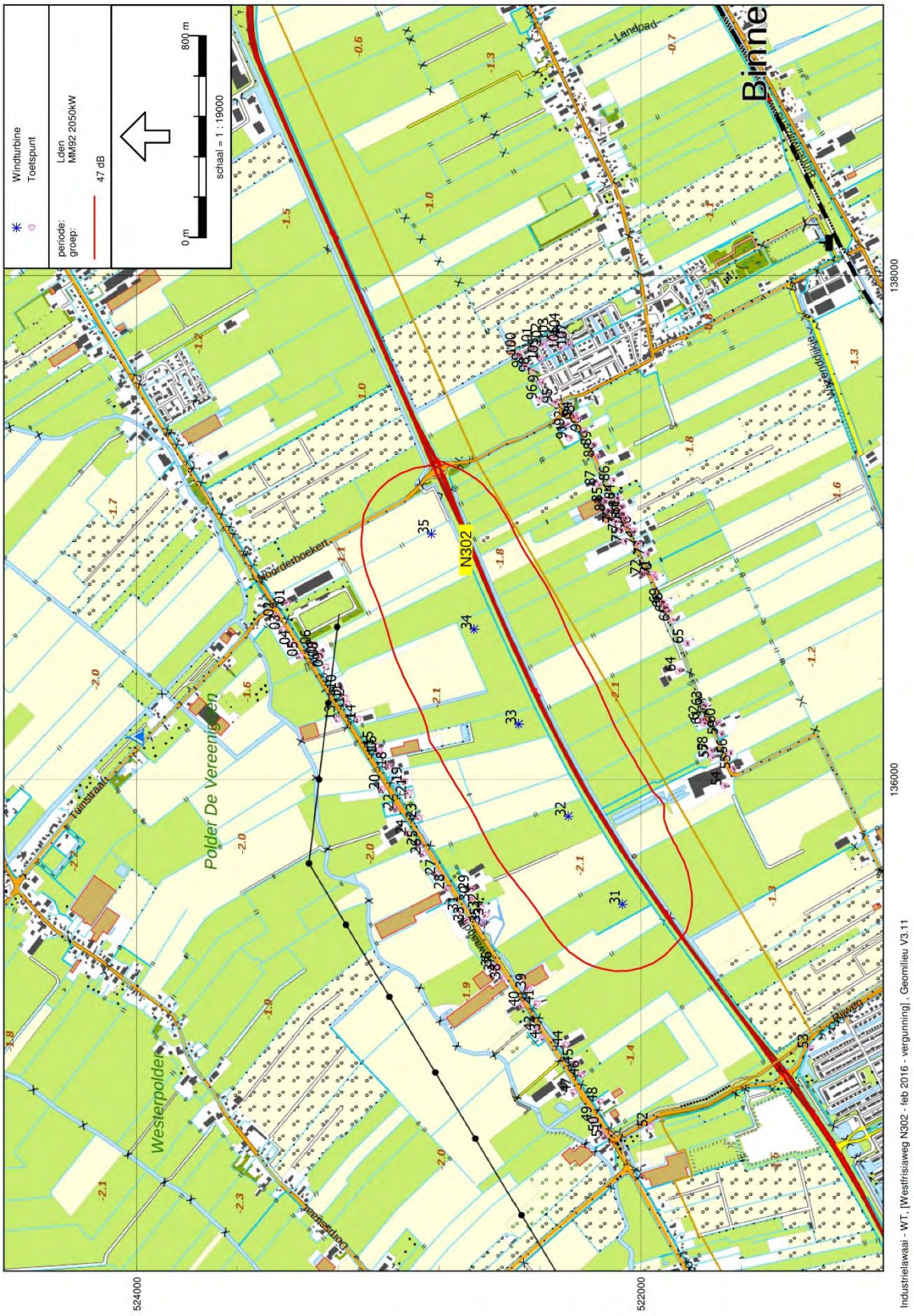
BIJLAGE 8 GELUIDCONTOUR L_{DEN} - L93 MITIGATIE



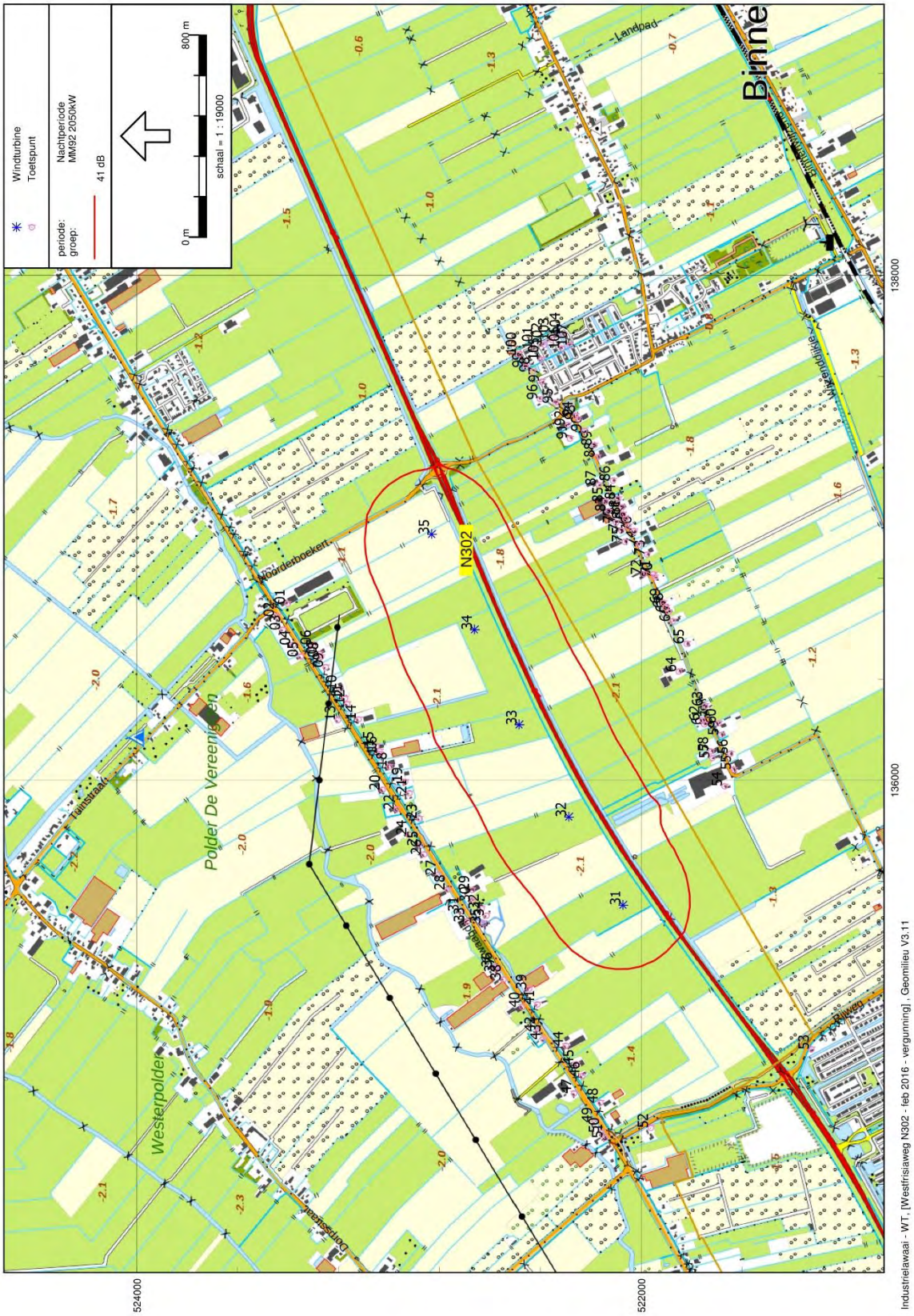
BIJLAGE 9 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} - L93 MITIGATIE



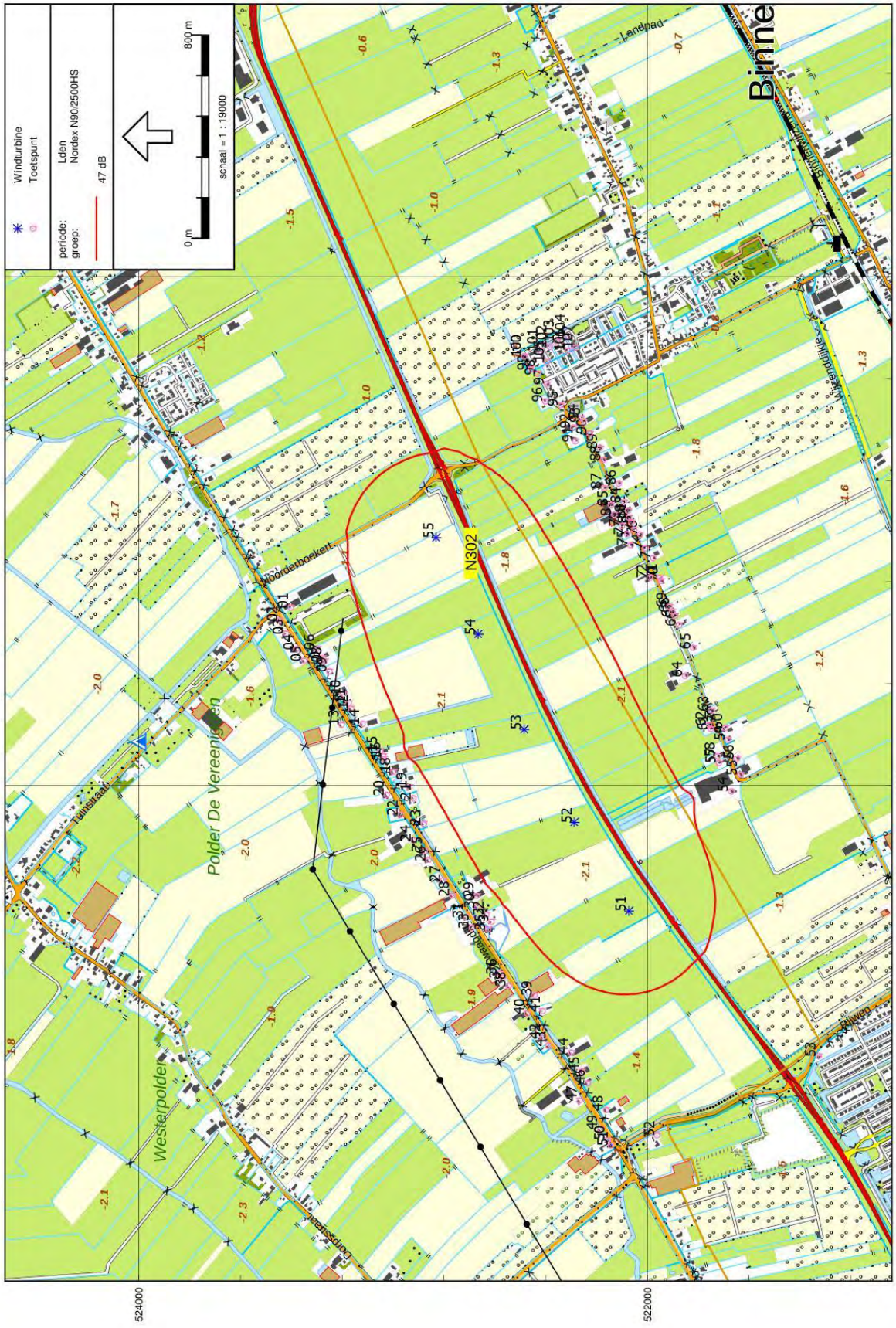
BIJLAGE 10 GELUIDCONTOUR L_{DEN} – MM92



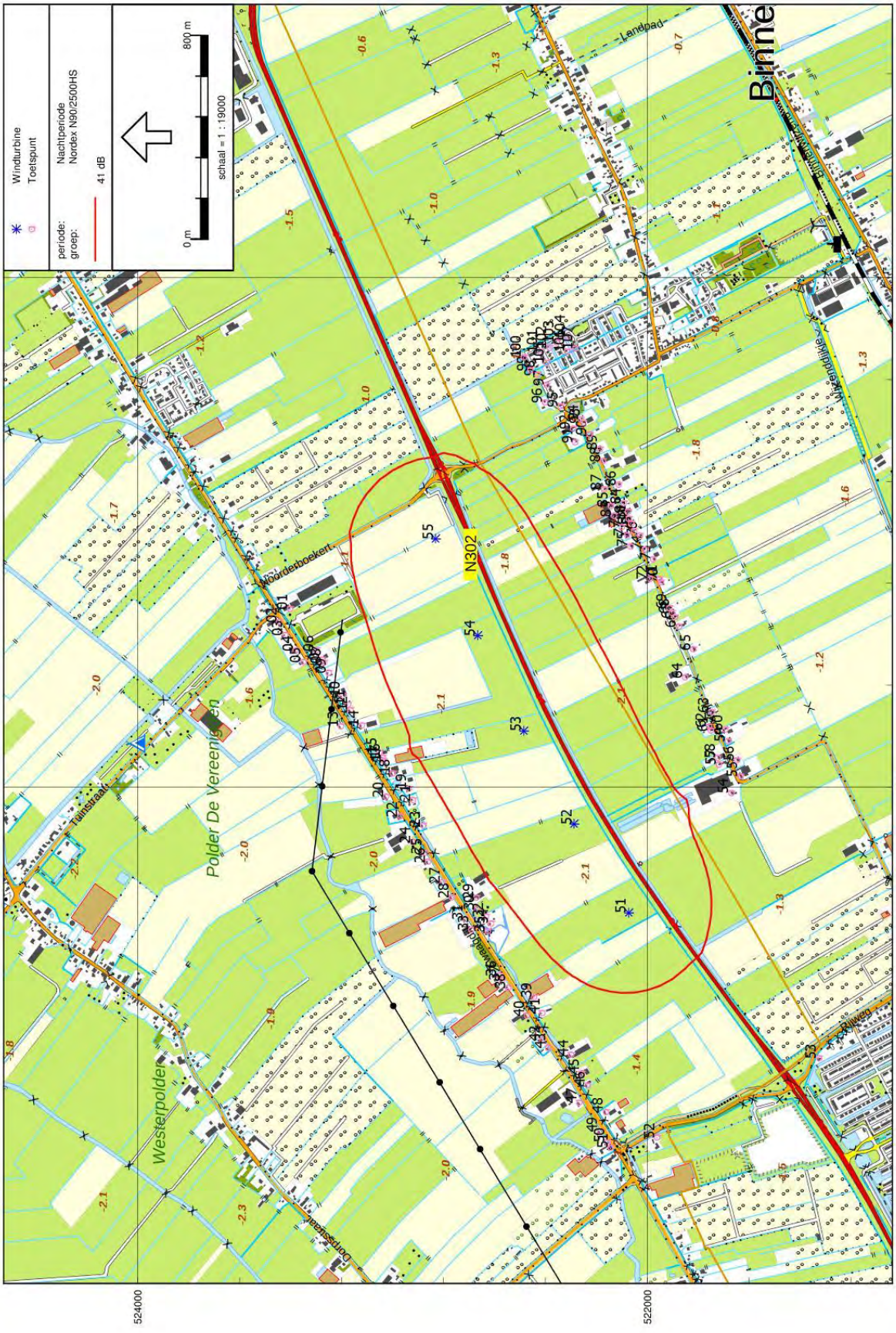
BIJLAGE 11 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} – MM92



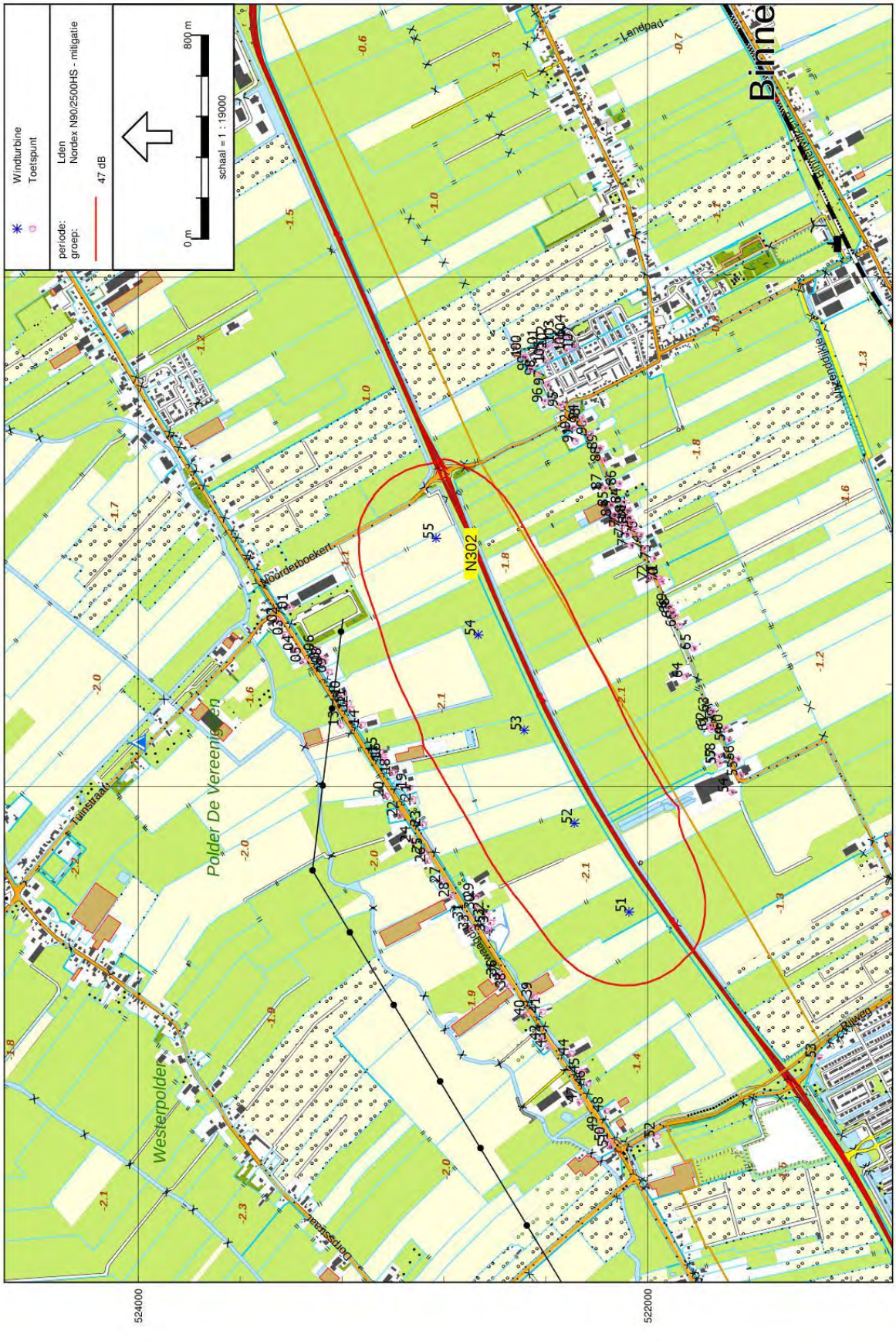
BIJLAGE 12 GELUIDCONTOUR L_{DEN} – N90



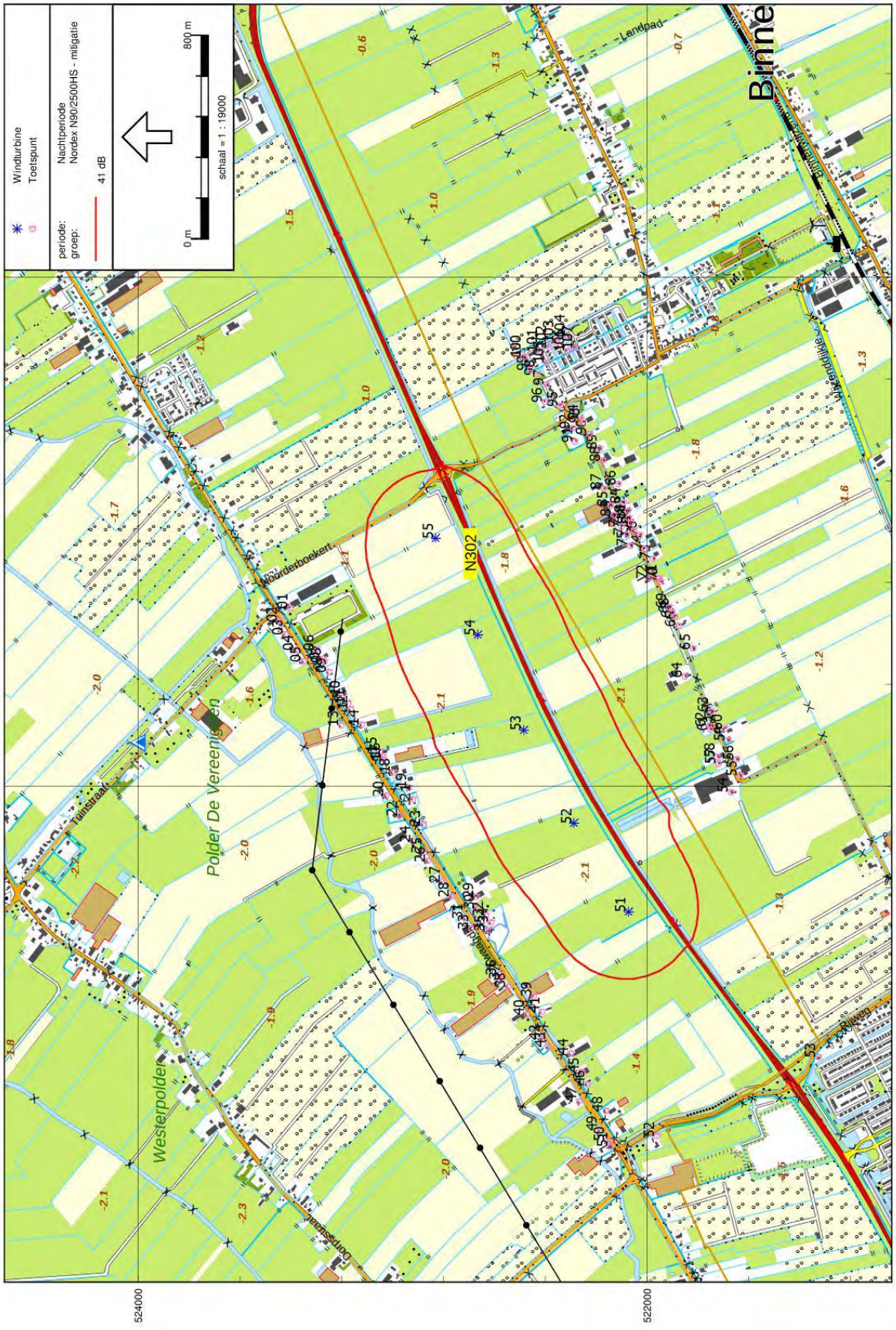
BIJLAGE 13 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} - N90



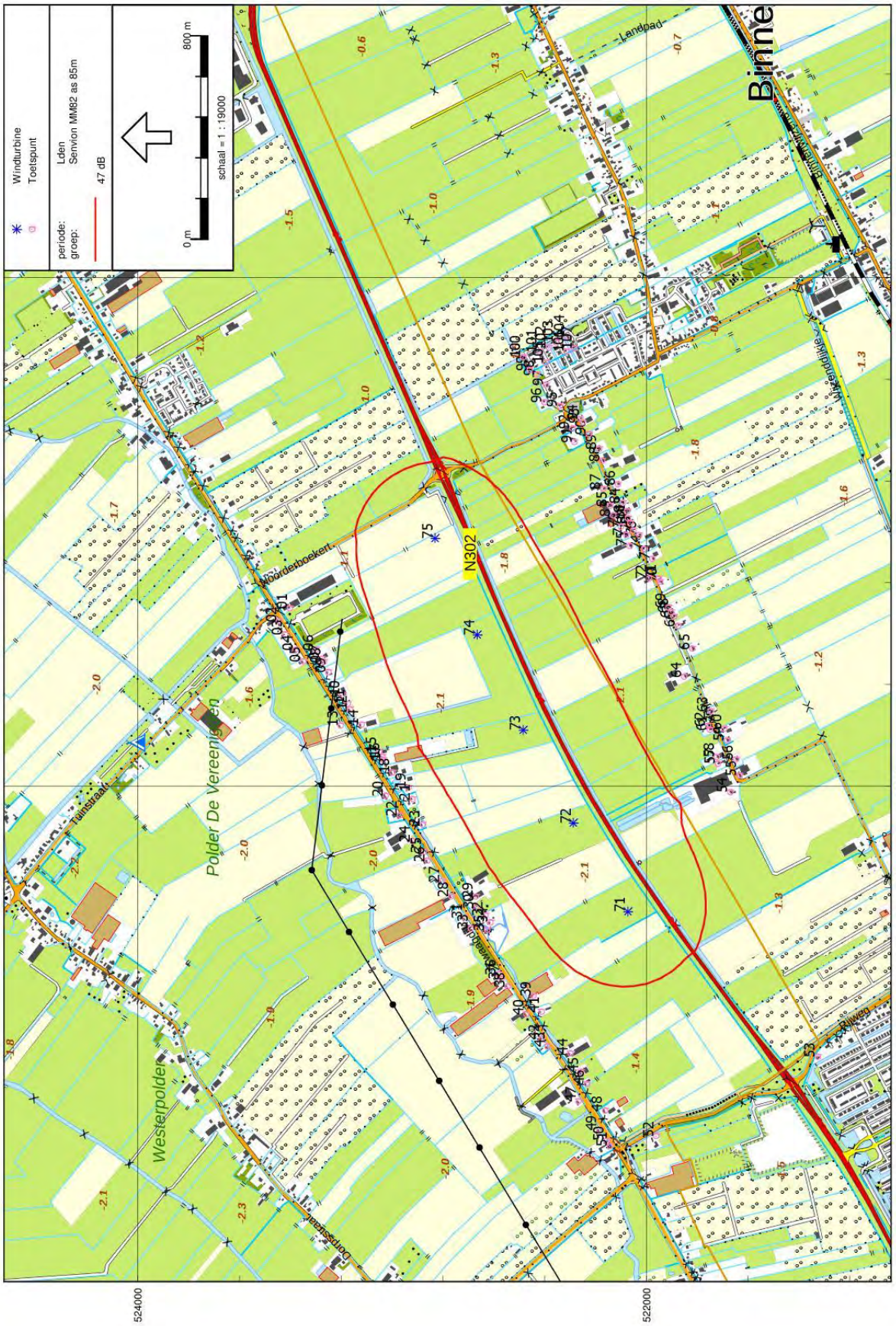
BIJLAGE 14 GELUIDCONTOUR L_{DEN} - N90 MITIGATIE



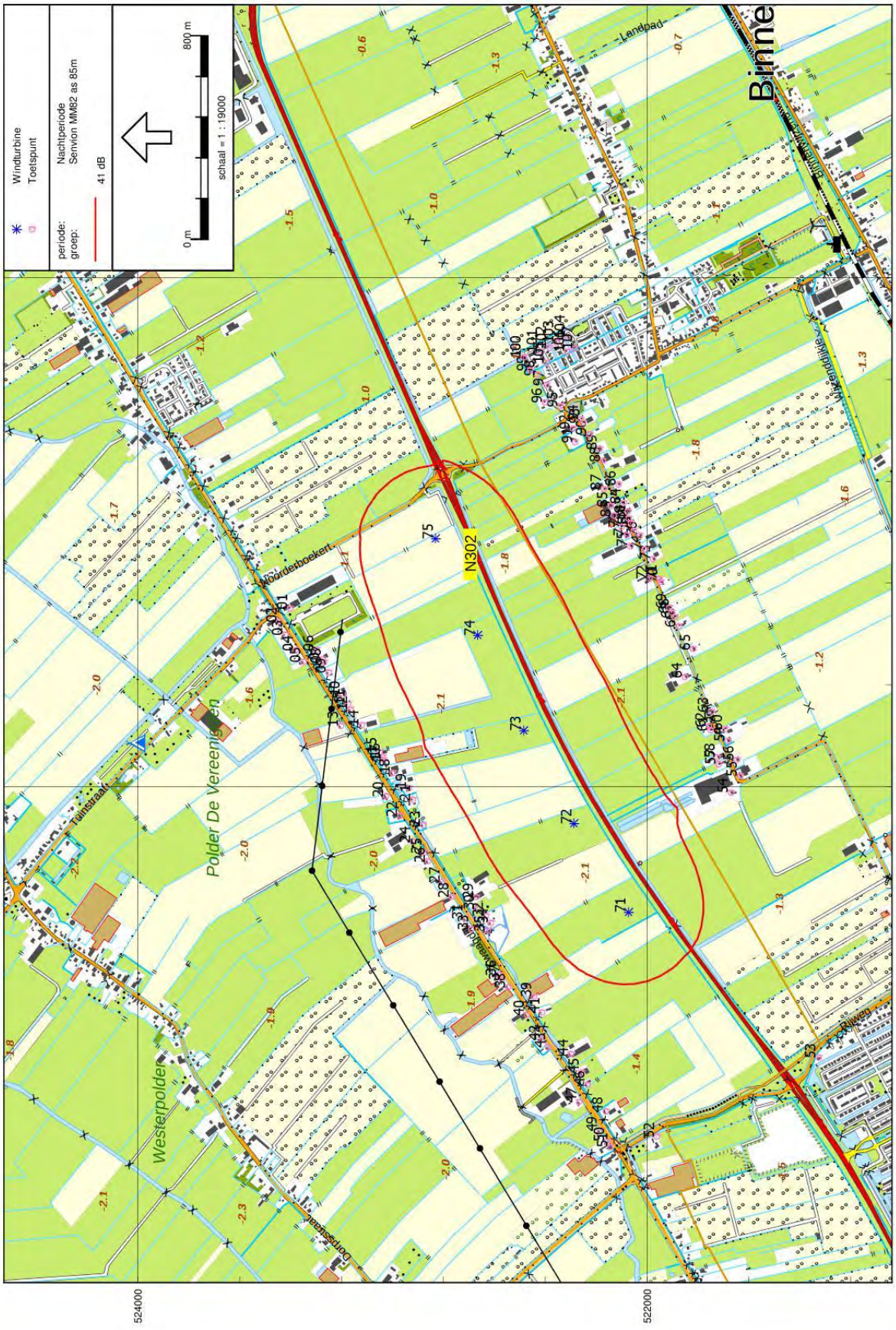
BIJLAGE 15 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} - N90 MITIGATIE



BIJLAGE 16 GELUIDCONTOUR L_{DEN} – MM82



BIJLAGE 17 GELUIDCONTOUR L_{NIGHT} - MM82



BIJLAGE 18 REKENMODEL EN RESULTATEN SLAGSCHADUW

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:37/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - E-92

Assumptions for shadow calculations

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

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,25	0,32	0,37	0,45	0,45	0,42	0,44	0,44	0,39	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
454	509	583	585	514	499	776	1.078	1.193	877	672	576	8.316

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

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714104_EMDGrid_0.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

Scale 1:50.000
New WTG
Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WT 1	135.505	522.073	-4,3	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92...	Yes	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	85,0	1.104	16,0
WT 2	135.854	522.288	-2,1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92...	Yes	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	85,0	1.104	16,0
WT 3	136.220	522.485	-3,2	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92...	Yes	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	85,0	1.104	16,0
WT 4	136.596	522.662	-2,0	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92...	Yes	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	85,0	1.104	16,0
WT 5	136.974	522.831	-2,3	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92...	Yes	ENERCON	E-92 2,3 MW-2.350	2.350	92,0	85,0	1.104	16,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	Zwaagdijk 227A	136.698	523.403	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	Zwaagdijk 228	136.648	523.446	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	Zwaagdijk 236	136.595	523.422	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	Zwaagdijk 246	136.535	523.381	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	Zwaagdijk 254	136.489	523.351	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	Zwaagdijk 231	136.536	523.300	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	Zwaagdijk 233	136.499	523.277	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	Zwaagdijk 235	136.487	523.271	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	Zwaagdijk 237	136.448	523.252	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	Zwaagdijk 241	136.358	523.198	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	Zwaagdijk 243	136.322	523.177	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	Zwaagdijk 245	136.300	523.167	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	Zwaagdijk 258	136.237	523.204	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	Zwaagdijk 247	136.241	523.122	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	Zwaagdijk 251	136.135	523.052	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	Zwaagdijk 253	136.114	523.039	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	Zwaagdijk 255	136.102	523.037	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	Zwaagdijk 247	136.052	523.000	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	Zwaagdijk 259	135.992	522.937	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	Zwaagdijk 262	135.961	523.027	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	Zwaagdijk 261	135.948	522.921	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	Zwaagdijk 264	135.884	522.970	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	Zwaagdijk 263	135.847	522.880	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	Zwaagdijk 266	135.784	522.921	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	Zwaagdijk 270	135.740	522.877	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	Zwaagdijk 272/274	135.706	522.862	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:37/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - E-92

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
27	Zwaagdijk 278	135.625	522.805	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	Zwaagdijk 282	135.566	522.769	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	Zwaagdijk 265	135.564	522.672	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	Zwaagdijk 267	135.519	522.670	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	Zwaagdijk 284	135.481	522.715	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	Zwaagdijk 269	135.490	522.634	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	Zwaagdijk 286	135.437	522.692	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	Zwaagdijk 271	135.463	522.614	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	Zwaagdijk 273	135.433	522.627	0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	Zwaagdijk 288	135.259	522.583	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	Zwaagdijk 290	135.241	522.571	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	Zwaagdijk 292	135.211	522.547	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	Zwaagdijk 277	135.173	522.445	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	Zwaagdijk 294	135.102	522.474	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
41	Zwaagdijk 281	135.111	522.413	-2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
42	Zwaagdijk 298	135.005	522.413	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
43	Zwaagdijk 300	134.973	522.390	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
44	Zwaagdijk 285	134.947	522.300	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
45	Zwaagdijk 287/289	134.874	522.259	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
46	Zwaagdijk 291	134.826	522.235	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
47	Zwaagdijk 304	134.759	522.268	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
48	Zwaagdijk 293	134.722	522.163	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
49	Zwaagdijk 308	134.645	522.186	-3,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
50	Zwaagdijk 310	134.604	522.158	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
51	Zwaagdijk 312	134.582	522.144	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
52	Rijweg 1	134.622	521.963	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
53	Rijweg 3	134.933	521.326	-3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
54	Oudijk 26	135.975	521.671	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
55	Oudijk 51	136.041	521.636	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
56	Oudijk 49	136.104	521.648	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
57	Oudijk 24	136.087	521.720	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
58	Oudijk 22	136.113	521.724	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
59	Oudijk 47	136.179	521.684	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
60	Oudijk 45	136.225	521.695	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
61	Oudijk 20	136.221	521.751	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
62	Oudijk 18	136.236	521.759	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
63	Oudijk 43	136.294	521.748	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
64	Oudijk 14	136.430	521.853	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
65	Oudijk 41	136.540	521.821	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
66	Oudijk 39	136.629	521.877	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
67	Oudijk 37 A	136.666	521.893	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
68	Oudijk 37	136.683	521.904	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
69	Oudijk 35	136.701	521.914	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
70	Oudijk 31	136.803	521.948	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
71	Oudijk 29	136.815	521.953	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
72	Oudijk 12	136.815	521.991	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
73	Oudijk 27 A	136.892	521.978	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
74	Oudijk 27	136.932	522.010	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
75	Oudijk 10	136.943	522.067	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
76	Oudijk 23	136.986	522.030	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
77	Oudijk 8	136.987	522.081	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
78	Oudijk 21	137.005	522.053	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
79	Oudijk 6	137.019	522.101	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
80	Oudijk 19 A	137.033	522.064	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
81	Oudijk 19	137.052	522.074	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
82	Oudijk 17	137.080	522.077	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
83	Oudijk 4	137.064	522.131	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
84	Oudijk 15	137.113	522.093	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
85	Oudijk 2B	137.102	522.144	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
86	Oudijk 13	137.186	522.114	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
87	Oudijk 2 C	137.168	522.170	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
88	Oudijk 11	137.279	522.175	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
89	Oudijk 7	137.326	522.187	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
90	Oudijk 5	137.383	522.227	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:37/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - E-92

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
91	Oudijk 2 A	137.352	522.285	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
92	Oudijk 2	137.406	522.292	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
93	Oudijk 3	137.429	522.253	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
94	Oudijk 1	137.442	522.262	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
95	Laantje 50	137.494	522.341	0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
96	Raadhuisstraat 5	137.509	522.403	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
97	Raadhuisstraat 54	137.577	522.396	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
98	Raadhuisstraat 1	137.617	522.433	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
99	Witte Dam 13	137.635	522.461	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
100	Witte Dam 1	137.686	522.486	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
101	Witte Dam 33	137.708	522.421	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
102	Witte Dam 39	137.724	522.385	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
103	Witte Dam 47	137.744	522.357	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
104	Witte Dam 59	137.764	522.313	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
105	Kapberg 8	137.664	522.397	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
106	Dars 2	137.709	522.316	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
107	Witte Dam 71	137.721	522.284	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
1	Zwaagdijk 227A	17:37	42	0:32	2:17
2	Zwaagdijk 228	14:26	38	0:28	1:52
3	Zwaagdijk 236	26:36	56	0:35	3:27
4	Zwaagdijk 246	34:06	76	0:35	4:26
5	Zwaagdijk 254	24:58	77	0:34	3:16
6	Zwaagdijk 231	31:52	88	0:38	4:13
7	Zwaagdijk 233	24:48	62	0:37	3:31
8	Zwaagdijk 235	23:20	59	0:37	3:23
9	Zwaagdijk 237	19:51	52	0:36	3:10
10	Zwaagdijk 241	38:39	90	0:37	5:54
11	Zwaagdijk 243	47:18	99	0:42	7:00
12	Zwaagdijk 245	51:24	102	0:43	7:29
13	Zwaagdijk 258	44:47	98	0:39	6:22
14	Zwaagdijk 247	61:40	122	0:43	8:46
15	Zwaagdijk 251	34:14	90	0:40	5:43
16	Zwaagdijk 253	31:30	85	0:39	5:30
17	Zwaagdijk 255	30:44	91	0:39	5:24
18	Zwaagdijk 247	44:48	116	0:37	7:24
19	Zwaagdijk 259	69:57	138	0:49	10:46
20	Zwaagdijk 262	40:14	109	0:37	6:20
21	Zwaagdijk 261	75:12	142	0:49	11:13
22	Zwaagdijk 264	60:12	130	0:42	8:47
23	Zwaagdijk 263	54:49	126	0:44	8:13
24	Zwaagdijk 266	37:44	102	0:39	5:39
25	Zwaagdijk 270	31:49	88	0:39	5:25
26	Zwaagdijk 272/274	27:01	78	0:37	4:52
27	Zwaagdijk 278	47:17	118	0:40	7:33
28	Zwaagdijk 282	62:17	131	0:45	9:23
29	Zwaagdijk 265	89:12	163	0:51	13:22
30	Zwaagdijk 267	72:52	163	0:48	11:01
31	Zwaagdijk 284	57:31	132	0:43	8:20
32	Zwaagdijk 269	55:16	117	0:48	8:59
33	Zwaagdijk 286	41:55	104	0:42	6:31
34	Zwaagdijk 271	48:31	106	0:47	8:28
35	Zwaagdijk 273	41:23	96	0:44	7:16
36	Zwaagdijk 288	49:13	120	0:40	7:52
37	Zwaagdijk 290	55:00	124	0:43	8:36
38	Zwaagdijk 292	65:18	134	0:45	9:55
39	Zwaagdijk 277	74:44	167	0:49	11:34

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:37/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - E-92

...continued from previous page

		Shadow, worst case			Shadow, expected values
No.	Name	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
40	Zwaagdijk 294	45:55	112	0:43	7:08
41	Zwaagdijk 281	48:55	107	0:46	8:26
42	Zwaagdijk 298	29:41	82	0:39	5:37
43	Zwaagdijk 300	26:11	76	0:38	5:08
44	Zwaagdijk 285	25:42	74	0:38	5:23
45	Zwaagdijk 287/289	19:36	63	0:34	4:14
46	Zwaagdijk 291	16:40	61	0:32	3:42
47	Zwaagdijk 304	11:52	51	0:28	2:35
48	Zwaagdijk 293	9:03	32	0:26	2:02
49	Zwaagdijk 308	6:33	28	0:22	1:28
50	Zwaagdijk 310	5:32	26	0:20	1:15
51	Zwaagdijk 312	4:54	24	0:19	1:07
52	Rijweg 1	6:14	28	0:21	1:41
53	Rijweg 3	0:00	0	0:00	0:00
54	Oudijk 26	0:00	0	0:00	0:00
55	Oudijk 51	0:00	0	0:00	0:00
56	Oudijk 49	2:53	30	0:08	0:41
57	Oudijk 24	21:03	62	0:29	5:06
58	Oudijk 22	26:38	69	0:33	6:29
59	Oudijk 47	22:25	67	0:28	5:27
60	Oudijk 45	25:23	78	0:27	6:14
61	Oudijk 20	18:01	62	0:28	4:31
62	Oudijk 18	15:51	55	0:27	3:59
63	Oudijk 43	11:16	45	0:24	2:50
64	Oudijk 14	4:56	27	0:17	1:15
65	Oudijk 41	8:06	60	0:13	1:58
66	Oudijk 39	21:58	76	0:25	5:23
67	Oudijk 37 A	13:01	55	0:23	3:16
68	Oudijk 37	11:11	49	0:22	2:49
69	Oudijk 35	9:48	44	0:22	2:28
70	Oudijk 31	4:58	29	0:16	1:14
71	Oudijk 29	4:40	27	0:16	1:09
72	Oudijk 12	4:38	27	0:16	1:09
73	Oudijk 27 A	3:05	23	0:12	0:46
74	Oudijk 27	6:19	41	0:13	1:30
75	Oudijk 10	20:16	66	0:26	4:55
76	Oudijk 23	15:26	61	0:21	3:44
77	Oudijk 8	21:28	77	0:24	5:16
78	Oudijk 21	19:27	71	0:23	4:45
79	Oudijk 6	12:57	54	0:23	3:15
80	Oudijk 19 A	14:10	64	0:21	3:31
81	Oudijk 19	11:02	51	0:21	2:46
82	Oudijk 17	8:52	43	0:19	2:14
83	Oudijk 4	8:58	40	0:21	2:15
84	Oudijk 15	6:59	36	0:18	1:45
85	Oudijk 2B	7:12	35	0:20	1:48
86	Oudijk 13	4:43	29	0:15	1:10
87	Oudijk 2 C	5:04	29	0:16	1:15
88	Oudijk 11	4:00	45	0:11	0:58
89	Oudijk 7	8:07	46	0:15	1:56
90	Oudijk 5	19:57	70	0:23	4:52
91	Oudijk 2 A	21:28	83	0:26	5:19
92	Oudijk 2	11:41	48	0:23	2:56
93	Oudijk 3	11:06	51	0:21	2:47
94	Oudijk 1	9:35	45	0:20	2:25
95	Laantje 50	6:14	32	0:19	1:33
96	Raadhuisstraat 5	5:56	30	0:19	1:29
97	Raadhuisstraat 54	5:54	50	0:16	1:27
98	Raadhuisstraat 1	19:37	81	0:24	4:47
99	Witte Dam 13	30:17	92	0:32	7:26
100	Witte Dam 1	29:08	104	0:29	7:14
101	Witte Dam 33	22:43	70	0:27	5:32
102	Witte Dam 39	16:08	61	0:23	3:54

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:37/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - E-92

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
103	Witte Dam 47	12:16	55	0:19	2:57
104	Witte Dam 59	6:03	43	0:12	1:26
105	Kapberg 8	15:21	74	0:20	3:44
106	Dars 2	1:56	26	0:06	0:27
107	Witte Dam 71	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
WT 1	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 85,0 m (TOT: 131,0 m) (1517)	267:46	47:35
WT 2	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 85,0 m (TOT: 131,0 m) (1518)	261:13	44:52
WT 3	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 85,0 m (TOT: 131,0 m) (1521)	270:31	45:36
WT 4	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 85,0 m (TOT: 131,0 m) (1519)	232:27	40:58
WT 5	ENERCON E-92 2,3 MW 2350 92.0 !-! hub: 85,0 m (TOT: 131,0 m) (1520)	189:00	32:36

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:02/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - L93

Assumptions for shadow calculations

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

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,25	0,32	0,37	0,45	0,45	0,42	0,44	0,44	0,39	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
454	509	583	585	514	499	776	1.078	1.193	877	672	576	8.316

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

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714104_EMDGrid_0.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

Scale 1:50.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WT 1	135.505	522.073	-4,3	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93....	Yes	LAGERWEY	L93-2.6MW-2.600	2.600	93,0	85,0	1.116	15,7
WT 2	135.854	522.288	-2,1	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93....	Yes	LAGERWEY	L93-2.6MW-2.600	2.600	93,0	85,0	1.116	15,7
WT 3	136.220	522.485	-3,2	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93....	Yes	LAGERWEY	L93-2.6MW-2.600	2.600	93,0	85,0	1.116	15,7
WT 4	136.596	522.662	-2,0	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93....	Yes	LAGERWEY	L93-2.6MW-2.600	2.600	93,0	85,0	1.116	15,7
WT 5	136.974	522.831	-2,3	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93....	Yes	LAGERWEY	L93-2.6MW-2.600	2.600	93,0	85,0	1.116	15,7

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	Zwaagdijk 227A	136.698	523.403	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	Zwaagdijk 228	136.648	523.446	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	Zwaagdijk 236	136.595	523.422	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	Zwaagdijk 246	136.535	523.381	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	Zwaagdijk 254	136.489	523.351	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	Zwaagdijk 231	136.536	523.300	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	Zwaagdijk 233	136.499	523.277	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	Zwaagdijk 235	136.487	523.271	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	Zwaagdijk 237	136.448	523.252	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	Zwaagdijk 241	136.358	523.198	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	Zwaagdijk 243	136.322	523.177	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	Zwaagdijk 245	136.300	523.167	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	Zwaagdijk 258	136.237	523.204	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	Zwaagdijk 247	136.241	523.122	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	Zwaagdijk 251	136.135	523.052	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	Zwaagdijk 253	136.114	523.039	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	Zwaagdijk 255	136.102	523.037	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	Zwaagdijk 247	136.052	523.000	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	Zwaagdijk 259	135.992	522.937	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	Zwaagdijk 262	135.961	523.027	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	Zwaagdijk 261	135.948	522.921	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	Zwaagdijk 264	135.884	522.970	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	Zwaagdijk 263	135.847	522.880	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	Zwaagdijk 266	135.784	522.921	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	Zwaagdijk 270	135.740	522.877	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	Zwaagdijk 272/274	135.706	522.862	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:02/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - L93

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
27	Zwaagdijk 278	135.625	522.805	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	Zwaagdijk 282	135.566	522.769	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	Zwaagdijk 265	135.564	522.672	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	Zwaagdijk 267	135.519	522.670	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	Zwaagdijk 284	135.481	522.715	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	Zwaagdijk 269	135.490	522.634	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	Zwaagdijk 286	135.437	522.692	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	Zwaagdijk 271	135.463	522.614	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	Zwaagdijk 273	135.433	522.627	0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	Zwaagdijk 288	135.259	522.583	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	Zwaagdijk 290	135.241	522.571	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	Zwaagdijk 292	135.211	522.547	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	Zwaagdijk 277	135.173	522.445	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	Zwaagdijk 294	135.102	522.474	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
41	Zwaagdijk 281	135.111	522.413	-2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
42	Zwaagdijk 298	135.005	522.413	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
43	Zwaagdijk 300	134.973	522.390	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
44	Zwaagdijk 285	134.947	522.300	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
45	Zwaagdijk 287/289	134.874	522.259	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
46	Zwaagdijk 291	134.826	522.235	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
47	Zwaagdijk 304	134.759	522.268	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
48	Zwaagdijk 293	134.722	522.163	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
49	Zwaagdijk 308	134.645	522.186	-3,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
50	Zwaagdijk 310	134.604	522.158	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
51	Zwaagdijk 312	134.582	522.144	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
52	Rijweg 1	134.622	521.963	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
53	Rijweg 3	134.933	521.326	-3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
54	Oudijk 26	135.975	521.671	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
55	Oudijk 51	136.041	521.636	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
56	Oudijk 49	136.104	521.648	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
57	Oudijk 24	136.087	521.720	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
58	Oudijk 22	136.113	521.724	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
59	Oudijk 47	136.179	521.684	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
60	Oudijk 45	136.225	521.695	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
61	Oudijk 20	136.221	521.751	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
62	Oudijk 18	136.236	521.759	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
63	Oudijk 43	136.294	521.748	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
64	Oudijk 14	136.430	521.853	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
65	Oudijk 41	136.540	521.821	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
66	Oudijk 39	136.629	521.877	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
67	Oudijk 37 A	136.666	521.893	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
68	Oudijk 37	136.683	521.904	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
69	Oudijk 35	136.701	521.914	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
70	Oudijk 31	136.803	521.948	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
71	Oudijk 29	136.815	521.953	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
72	Oudijk 12	136.815	521.991	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
73	Oudijk 27 A	136.892	521.978	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
74	Oudijk 27	136.932	522.010	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
75	Oudijk 10	136.943	522.067	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
76	Oudijk 23	136.986	522.030	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
77	Oudijk 8	136.987	522.081	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
78	Oudijk 21	137.005	522.053	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
79	Oudijk 6	137.019	522.101	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
80	Oudijk 19 A	137.033	522.064	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
81	Oudijk 19	137.052	522.074	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
82	Oudijk 17	137.080	522.077	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
83	Oudijk 4	137.064	522.131	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
84	Oudijk 15	137.113	522.093	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
85	Oudijk 2B	137.102	522.144	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
86	Oudijk 13	137.186	522.114	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
87	Oudijk 2 C	137.168	522.170	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
88	Oudijk 11	137.279	522.175	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
89	Oudijk 7	137.326	522.187	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
90	Oudijk 5	137.383	522.227	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:02/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - L93

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
91	Oudijk 2 A	137.352	522.285	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
92	Oudijk 2	137.406	522.292	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
93	Oudijk 3	137.429	522.253	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
94	Oudijk 1	137.442	522.262	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
95	Laantje 50	137.494	522.341	0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
96	Raadhuisstraat 5	137.509	522.403	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
97	Raadhuisstraat 54	137.577	522.396	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
98	Raadhuisstraat 1	137.617	522.433	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
99	Witte Dam 13	137.635	522.461	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
100	Witte Dam 1	137.686	522.486	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
101	Witte Dam 33	137.708	522.421	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
102	Witte Dam 39	137.724	522.385	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
103	Witte Dam 47	137.744	522.357	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
104	Witte Dam 59	137.764	522.313	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
105	Kapberg 8	137.664	522.397	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
106	Dars 2	137.709	522.316	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
107	Witte Dam 71	137.721	522.284	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
1	Zwaagdijk 227A	18:07	42	0:32	2:21
2	Zwaagdijk 228	14:44	38	0:29	1:54
3	Zwaagdijk 236	26:58	56	0:35	3:30
4	Zwaagdijk 246	34:39	76	0:36	4:30
5	Zwaagdijk 254	25:23	78	0:34	3:19
6	Zwaagdijk 231	32:22	90	0:39	4:17
7	Zwaagdijk 233	25:13	62	0:38	3:34
8	Zwaagdijk 235	23:40	59	0:37	3:26
9	Zwaagdijk 237	20:07	52	0:36	3:12
10	Zwaagdijk 241	39:34	91	0:38	6:02
11	Zwaagdijk 243	47:59	100	0:42	7:06
12	Zwaagdijk 245	52:21	105	0:43	7:38
13	Zwaagdijk 258	45:18	99	0:39	6:27
14	Zwaagdijk 247	62:18	122	0:43	8:52
15	Zwaagdijk 251	34:52	90	0:40	5:50
16	Zwaagdijk 253	31:59	86	0:40	5:35
17	Zwaagdijk 255	31:53	95	0:39	5:35
18	Zwaagdijk 247	45:56	116	0:37	7:34
19	Zwaagdijk 259	71:12	139	0:50	10:58
20	Zwaagdijk 262	41:09	109	0:37	6:28
21	Zwaagdijk 261	76:04	143	0:49	11:21
22	Zwaagdijk 264	61:19	130	0:43	8:57
23	Zwaagdijk 263	55:48	128	0:45	8:22
24	Zwaagdijk 266	38:35	102	0:40	5:47
25	Zwaagdijk 270	32:18	88	0:39	5:31
26	Zwaagdijk 272/274	27:32	80	0:38	4:58
27	Zwaagdijk 278	48:11	118	0:40	7:41
28	Zwaagdijk 282	62:58	131	0:45	9:29
29	Zwaagdijk 265	90:42	164	0:51	13:37
30	Zwaagdijk 267	74:05	164	0:48	11:14
31	Zwaagdijk 284	58:35	133	0:44	8:29
32	Zwaagdijk 269	58:32	137	0:48	9:43
33	Zwaagdijk 286	42:35	106	0:42	6:37
34	Zwaagdijk 271	49:25	106	0:47	8:38
35	Zwaagdijk 273	42:07	100	0:45	7:24
36	Zwaagdijk 288	50:12	120	0:41	8:02
37	Zwaagdijk 290	55:59	126	0:44	8:45
38	Zwaagdijk 292	66:32	135	0:46	10:06
39	Zwaagdijk 277	76:02	169	0:49	11:47

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:02/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - L93

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
40	Zwaagdijk 294	46:40	112	0:43	7:16
41	Zwaagdijk 281	52:06	129	0:46	9:10
42	Zwaagdijk 298	30:09	83	0:40	5:43
43	Zwaagdijk 300	26:36	77	0:38	5:13
44	Zwaagdijk 285	26:07	75	0:38	5:29
45	Zwaagdijk 287/289	19:51	65	0:34	4:17
46	Zwaagdijk 291	16:57	61	0:32	3:46
47	Zwaagdijk 304	12:10	53	0:28	2:39
48	Zwaagdijk 293	9:14	33	0:27	2:05
49	Zwaagdijk 308	6:38	28	0:22	1:29
50	Zwaagdijk 310	5:40	26	0:20	1:17
51	Zwaagdijk 312	5:01	25	0:19	1:08
52	Rijweg 1	6:21	28	0:21	1:42
53	Rijweg 3	0:00	0	0:00	0:00
54	Oudijk 26	0:00	0	0:00	0:00
55	Oudijk 51	0:00	0	0:00	0:00
56	Oudijk 49	2:59	31	0:08	0:42
57	Oudijk 24	21:16	62	0:29	5:09
58	Oudijk 22	26:55	69	0:33	6:33
59	Oudijk 47	22:33	67	0:29	5:29
60	Oudijk 45	25:46	78	0:27	6:19
61	Oudijk 20	18:32	63	0:28	4:39
62	Oudijk 18	16:05	56	0:27	4:03
63	Oudijk 43	11:25	45	0:24	2:52
64	Oudijk 14	5:01	27	0:17	1:16
65	Oudijk 41	8:16	60	0:13	2:01
66	Oudijk 39	22:16	76	0:25	5:28
67	Oudijk 37 A	13:21	56	0:23	3:21
68	Oudijk 37	11:21	49	0:22	2:51
69	Oudijk 35	10:01	44	0:22	2:31
70	Oudijk 31	5:04	29	0:16	1:16
71	Oudijk 29	4:45	28	0:16	1:11
72	Oudijk 12	4:45	27	0:16	1:10
73	Oudijk 27 A	3:10	23	0:13	0:47
74	Oudijk 27	9:03	62	0:13	2:12
75	Oudijk 10	22:56	85	0:26	5:37
76	Oudijk 23	15:35	61	0:22	3:46
77	Oudijk 8	21:43	77	0:25	5:20
78	Oudijk 21	19:52	71	0:23	4:51
79	Oudijk 6	13:16	54	0:23	3:20
80	Oudijk 19 A	14:38	65	0:22	3:38
81	Oudijk 19	11:14	52	0:21	2:49
82	Oudijk 17	9:04	43	0:19	2:17
83	Oudijk 4	9:08	40	0:21	2:17
84	Oudijk 15	7:12	37	0:18	1:48
85	Oudijk 2B	7:21	35	0:20	1:50
86	Oudijk 13	4:51	30	0:16	1:13
87	Oudijk 2 C	5:11	29	0:16	1:17
88	Oudijk 11	4:06	46	0:11	1:00
89	Oudijk 7	8:13	47	0:15	1:58
90	Oudijk 5	20:13	71	0:24	4:56
91	Oudijk 2 A	21:49	83	0:26	5:24
92	Oudijk 2	11:54	48	0:23	3:00
93	Oudijk 3	11:33	52	0:21	2:54
94	Oudijk 1	9:47	46	0:20	2:28
95	Laantje 50	6:23	33	0:19	1:35
96	Raadhuisstraat 5	6:02	30	0:19	1:30
97	Raadhuisstraat 54	6:04	50	0:16	1:29
98	Raadhuisstraat 1	19:50	81	0:24	4:50
99	Witte Dam 13	30:42	94	0:32	7:32
100	Witte Dam 1	29:48	106	0:29	7:24
101	Witte Dam 33	22:55	70	0:27	5:35
102	Witte Dam 39	16:20	61	0:23	3:57

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:02/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - L93

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
103	Witte Dam 47	12:19	55	0:19	2:58
104	Witte Dam 59	6:09	43	0:12	1:28
105	Kapberg 8	15:33	74	0:20	3:47
106	Dars 2	2:00	27	0:06	0:28
107	Witte Dam 71	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
WT 1	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 131,5 m) (1522)	270:04	48:00
WT 2	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 131,5 m) (1523)	266:54	46:09
WT 3	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 131,5 m) (1526)	274:26	46:17
WT 4	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 131,5 m) (1524)	235:40	41:37
WT 5	LAGERWEY L93-2.6MW 2600 93.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 131,5 m) (1525)	190:45	32:55

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:44/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - MM82

Assumptions for shadow calculations

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

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,25	0,32	0,37	0,45	0,45	0,42	0,44	0,44	0,39	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
454	509	583	585	514	499	776	1.078	1.193	877	672	576	8.316

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

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714104_EMDGrid_0.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

Scale 1:50.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WT 1	135.505	522.073	-4,3	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: ...	No	REpower	MM 82-2.050	2.050	82,0	85,0	984	17,3
WT 2	135.854	522.288	-2,1	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: ...	No	REpower	MM 82-2.050	2.050	82,0	85,0	984	17,3
WT 3	136.220	522.485	-3,2	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: ...	No	REpower	MM 82-2.050	2.050	82,0	85,0	984	17,3
WT 4	136.596	522.662	-4,0	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: ...	No	REpower	MM 82-2.050	2.050	82,0	85,0	984	17,3
WT 5	136.974	522.831	-2,3	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: ...	No	REpower	MM 82-2.050	2.050	82,0	85,0	984	17,3

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	Zwaagdijk 227A	136.698	523.403	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	Zwaagdijk 228	136.648	523.446	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	Zwaagdijk 236	136.595	523.422	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	Zwaagdijk 246	136.535	523.381	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	Zwaagdijk 254	136.489	523.351	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	Zwaagdijk 231	136.536	523.300	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	Zwaagdijk 233	136.499	523.277	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	Zwaagdijk 235	136.487	523.271	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	Zwaagdijk 237	136.448	523.252	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	Zwaagdijk 241	136.358	523.198	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	Zwaagdijk 243	136.322	523.177	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	Zwaagdijk 245	136.300	523.167	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	Zwaagdijk 258	136.237	523.204	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	Zwaagdijk 247	136.241	523.122	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	Zwaagdijk 251	136.135	523.052	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	Zwaagdijk 253	136.114	523.039	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	Zwaagdijk 255	136.102	523.037	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	Zwaagdijk 247	136.052	523.000	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	Zwaagdijk 259	135.992	522.937	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	Zwaagdijk 262	135.961	523.027	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	Zwaagdijk 261	135.948	522.921	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	Zwaagdijk 264	135.884	522.970	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	Zwaagdijk 263	135.847	522.880	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	Zwaagdijk 266	135.784	522.921	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	Zwaagdijk 270	135.740	522.877	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	Zwaagdijk 272/274	135.706	522.862	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:44/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - MM82

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
27	Zwaagdijk 278	135.625	522.805	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	Zwaagdijk 282	135.566	522.769	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	Zwaagdijk 265	135.564	522.672	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	Zwaagdijk 267	135.519	522.670	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	Zwaagdijk 284	135.481	522.715	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	Zwaagdijk 269	135.490	522.634	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	Zwaagdijk 286	135.437	522.692	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	Zwaagdijk 271	135.463	522.614	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	Zwaagdijk 273	135.433	522.627	0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	Zwaagdijk 288	135.259	522.583	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	Zwaagdijk 290	135.241	522.571	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	Zwaagdijk 292	135.211	522.547	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	Zwaagdijk 277	135.173	522.445	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	Zwaagdijk 294	135.102	522.474	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
41	Zwaagdijk 281	135.111	522.413	-2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
42	Zwaagdijk 298	135.005	522.413	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
43	Zwaagdijk 300	134.973	522.390	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
44	Zwaagdijk 285	134.947	522.300	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
45	Zwaagdijk 287/289	134.874	522.259	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
46	Zwaagdijk 291	134.826	522.235	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
47	Zwaagdijk 304	134.759	522.268	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
48	Zwaagdijk 293	134.722	522.163	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
49	Zwaagdijk 308	134.645	522.186	-3,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
50	Zwaagdijk 310	134.604	522.158	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
51	Zwaagdijk 312	134.582	522.144	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
52	Rijweg 1	134.622	521.963	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
53	Rijweg 3	134.933	521.326	-3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
54	Oudijk 26	135.975	521.671	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
55	Oudijk 51	136.041	521.636	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
56	Oudijk 49	136.104	521.648	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
57	Oudijk 24	136.087	521.720	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
58	Oudijk 22	136.113	521.724	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
59	Oudijk 47	136.179	521.684	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
60	Oudijk 45	136.225	521.695	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
61	Oudijk 20	136.221	521.751	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
62	Oudijk 18	136.236	521.759	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
63	Oudijk 43	136.294	521.748	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
64	Oudijk 14	136.430	521.853	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
65	Oudijk 41	136.540	521.821	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
66	Oudijk 39	136.629	521.877	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
67	Oudijk 37 A	136.666	521.893	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
68	Oudijk 37	136.683	521.904	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
69	Oudijk 35	136.701	521.914	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
70	Oudijk 31	136.803	521.948	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
71	Oudijk 29	136.815	521.953	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
72	Oudijk 12	136.815	521.991	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
73	Oudijk 27 A	136.892	521.978	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
74	Oudijk 27	136.932	522.010	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
75	Oudijk 10	136.943	522.067	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
76	Oudijk 23	136.986	522.030	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
77	Oudijk 8	136.987	522.081	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
78	Oudijk 21	137.005	522.053	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
79	Oudijk 6	137.019	522.101	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
80	Oudijk 19 A	137.033	522.064	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
81	Oudijk 19	137.052	522.074	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
82	Oudijk 17	137.080	522.077	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
83	Oudijk 4	137.064	522.131	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
84	Oudijk 15	137.113	522.093	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
85	Oudijk 2B	137.102	522.144	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
86	Oudijk 13	137.186	522.114	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
87	Oudijk 2 C	137.168	522.170	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
88	Oudijk 11	137.279	522.175	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
89	Oudijk 7	137.326	522.187	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
90	Oudijk 5	137.383	522.227	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:44/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - MM82

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
91	Oudijk 2 A	137.352	522.285	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
92	Oudijk 2	137.406	522.292	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
93	Oudijk 3	137.429	522.253	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
94	Oudijk 1	137.442	522.262	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
95	Laantje 50	137.494	522.341	0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
96	Raadhuisstraat 5	137.509	522.403	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
97	Raadhuisstraat 54	137.577	522.396	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
98	Raadhuisstraat 1	137.617	522.433	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
99	Witte Dam 13	137.635	522.461	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
100	Witte Dam 1	137.686	522.486	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
101	Witte Dam 33	137.708	522.421	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
102	Witte Dam 39	137.724	522.385	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
103	Witte Dam 47	137.744	522.357	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
104	Witte Dam 59	137.764	522.313	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
105	Kapberg 8	137.664	522.397	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
106	Dars 2	137.709	522.316	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
107	Witte Dam 71	137.721	522.284	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
1	Zwaagdijk 227A	12:28	36	0:26	1:36
2	Zwaagdijk 228	10:01	32	0:23	1:17
3	Zwaagdijk 236	21:54	52	0:31	2:50
4	Zwaagdijk 246	29:56	72	0:32	3:53
5	Zwaagdijk 254	21:03	68	0:31	2:45
6	Zwaagdijk 231	26:46	76	0:35	3:32
7	Zwaagdijk 233	21:02	58	0:34	2:57
8	Zwaagdijk 235	19:46	54	0:33	2:50
9	Zwaagdijk 237	16:42	47	0:32	2:38
10	Zwaagdijk 241	28:54	79	0:31	4:28
11	Zwaagdijk 243	37:41	89	0:37	5:34
12	Zwaagdijk 245	42:11	94	0:38	6:08
13	Zwaagdijk 258	36:56	90	0:35	5:14
14	Zwaagdijk 247	52:54	115	0:38	7:28
15	Zwaagdijk 251	28:29	83	0:36	4:42
16	Zwaagdijk 253	26:09	77	0:35	4:32
17	Zwaagdijk 255	24:45	76	0:35	4:22
18	Zwaagdijk 247	33:54	101	0:33	5:41
19	Zwaagdijk 259	55:05	107	0:44	8:12
20	Zwaagdijk 262	29:02	79	0:32	4:25
21	Zwaagdijk 261	61:05	114	0:44	8:52
22	Zwaagdijk 264	49:18	106	0:38	6:59
23	Zwaagdijk 263	45:45	112	0:40	6:48
24	Zwaagdijk 266	31:39	92	0:35	4:42
25	Zwaagdijk 270	26:32	78	0:35	4:29
26	Zwaagdijk 272/274	22:24	71	0:34	4:00
27	Zwaagdijk 278	37:42	105	0:35	6:01
28	Zwaagdijk 282	50:01	103	0:41	7:19
29	Zwaagdijk 265	74:23	134	0:46	10:50
30	Zwaagdijk 267	59:28	137	0:43	8:46
31	Zwaagdijk 284	49:15	127	0:39	7:06
32	Zwaagdijk 269	46:38	107	0:43	7:33
33	Zwaagdijk 286	35:19	94	0:38	5:26
34	Zwaagdijk 271	40:47	95	0:42	7:06
35	Zwaagdijk 273	34:44	88	0:40	6:04
36	Zwaagdijk 288	39:43	108	0:36	6:21
37	Zwaagdijk 290	45:23	113	0:38	7:04
38	Zwaagdijk 292	52:48	107	0:41	7:46
39	Zwaagdijk 277	60:32	141	0:44	9:05

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:44/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - MM82

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
40	Zwaagdijk 294	38:41	102	0:39	5:58
41	Zwaagdijk 281	41:19	98	0:42	7:06
42	Zwaagdijk 298	24:59	75	0:36	4:44
43	Zwaagdijk 300	21:54	68	0:34	4:17
44	Zwaagdijk 285	21:30	67	0:35	4:29
45	Zwaagdijk 287/289	16:24	60	0:31	3:32
46	Zwaagdijk 291	10:58	35	0:29	2:20
47	Zwaagdijk 304	7:51	31	0:25	1:38
48	Zwaagdijk 293	7:31	29	0:24	1:41
49	Zwaagdijk 308	5:18	25	0:20	1:11
50	Zwaagdijk 310	4:33	24	0:18	1:02
51	Zwaagdijk 312	4:00	23	0:17	0:54
52	Rijweg 1	5:00	26	0:18	1:21
53	Rijweg 3	0:00	0	0:00	0:00
54	Oudijk 26	0:00	0	0:00	0:00
55	Oudijk 51	0:00	0	0:00	0:00
56	Oudijk 49	1:49	25	0:06	0:25
57	Oudijk 24	18:53	59	0:27	4:34
58	Oudijk 22	24:32	67	0:31	5:58
59	Oudijk 47	20:30	65	0:27	4:59
60	Oudijk 45	21:41	76	0:25	5:20
61	Oudijk 20	14:28	54	0:25	3:38
62	Oudijk 18	12:43	49	0:25	3:12
63	Oudijk 43	9:01	39	0:21	2:16
64	Oudijk 14	3:54	24	0:15	0:59
65	Oudijk 41	4:00	34	0:10	0:57
66	Oudijk 39	18:14	74	0:22	4:29
67	Oudijk 37 A	10:17	49	0:21	2:35
68	Oudijk 37	8:52	42	0:20	2:14
69	Oudijk 35	7:50	38	0:19	1:58
70	Oudijk 31	0:00	0	0:00	0:00
71	Oudijk 29	0:00	0	0:00	0:00
72	Oudijk 12	0:00	0	0:00	0:00
73	Oudijk 27 A	0:00	0	0:00	0:00
74	Oudijk 27	5:15	39	0:12	1:15
75	Oudijk 10	18:31	64	0:24	4:30
76	Oudijk 23	13:57	59	0:20	3:22
77	Oudijk 8	17:25	74	0:22	4:17
78	Oudijk 21	16:29	69	0:20	4:02
79	Oudijk 6	10:15	47	0:20	2:35
80	Oudijk 19 A	10:39	53	0:19	2:39
81	Oudijk 19	8:41	45	0:19	2:11
82	Oudijk 17	6:56	38	0:17	1:45
83	Oudijk 4	7:03	36	0:18	1:46
84	Oudijk 15	5:29	32	0:16	1:22
85	Oudijk 2B	5:45	31	0:17	1:26
86	Oudijk 13	0:00	0	0:00	0:00
87	Oudijk 2 C	0:00	0	0:00	0:00
88	Oudijk 11	0:48	19	0:03	0:11
89	Oudijk 7	6:47	44	0:13	1:37
90	Oudijk 5	16:31	69	0:20	4:02
91	Oudijk 2 A	14:31	61	0:23	3:37
92	Oudijk 2	8:43	42	0:19	2:11
93	Oudijk 3	8:07	43	0:18	2:02
94	Oudijk 1	7:01	39	0:17	1:46
95	Laantje 50	4:35	27	0:16	1:08
96	Raadhuisstraat 5	4:29	26	0:16	1:07
97	Raadhuisstraat 54	0:48	18	0:04	0:11
98	Raadhuisstraat 1	14:18	55	0:22	3:27
99	Witte Dam 13	24:29	69	0:29	5:58
100	Witte Dam 1	20:11	76	0:26	5:01
101	Witte Dam 33	20:16	68	0:24	4:56
102	Witte Dam 39	14:42	59	0:21	3:33

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:44/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - MM82

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
103	Witte Dam 47	10:54	53	0:18	2:37
104	Witte Dam 59	5:10	40	0:11	1:14
105	Kapberg 8	11:19	51	0:19	2:43
106	Dars 2	1:14	23	0:05	0:17
107	Witte Dam 71	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
WT 1	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 126,0 m) (1537)	241:37	42:48
WT 2	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 126,0 m) (1538)	230:32	38:42
WT 3	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 126,0 m) (1541)	235:47	39:11
WT 4	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 126,0 m) (1539)	194:12	33:25
WT 5	REpower MM 82 2050 82.0 !O! hub: 85,0 m (TOT: 126,0 m) (1540)	166:52	28:31

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:24/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WestFrisia vergunning v2016 - MM92

Assumptions for shadow calculations

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

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,25	0,32	0,37	0,45	0,45	0,42	0,44	0,44	0,39	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
454	509	583	585	514	499	776	1.078	1.193	877	672	576	8.316

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

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714104_EMDGrid_0.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

Scale 1:50.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WT 1	135.505	522.073	-4,3	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: ...	No	REpower	MM 92-2.050	2.050	92,5	79,5	1.110	15,0
WT 2	135.854	522.288	-2,1	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: ...	No	REpower	MM 92-2.050	2.050	92,5	79,5	1.110	15,0
WT 3	136.220	522.485	-3,2	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: ...	No	REpower	MM 92-2.050	2.050	92,5	79,5	1.110	15,0
WT 4	136.596	522.662	-2,0	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: ...	No	REpower	MM 92-2.050	2.050	92,5	79,5	1.110	15,0
WT 5	136.974	522.831	-2,3	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: ...	No	REpower	MM 92-2.050	2.050	92,5	79,5	1.110	15,0

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	Zwaagdijk 227A	136.698	523.403	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	Zwaagdijk 228	136.648	523.446	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	Zwaagdijk 236	136.595	523.422	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	Zwaagdijk 246	136.535	523.381	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	Zwaagdijk 254	136.489	523.351	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	Zwaagdijk 231	136.536	523.300	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	Zwaagdijk 233	136.499	523.277	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	Zwaagdijk 235	136.487	523.271	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	Zwaagdijk 237	136.448	523.252	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	Zwaagdijk 241	136.358	523.198	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	Zwaagdijk 243	136.322	523.177	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	Zwaagdijk 245	136.300	523.167	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	Zwaagdijk 258	136.237	523.204	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	Zwaagdijk 247	136.241	523.122	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	Zwaagdijk 251	136.135	523.052	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	Zwaagdijk 253	136.114	523.039	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	Zwaagdijk 255	136.102	523.037	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	Zwaagdijk 247	136.052	523.000	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	Zwaagdijk 259	135.992	522.937	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	Zwaagdijk 262	135.961	523.027	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	Zwaagdijk 261	135.948	522.921	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	Zwaagdijk 264	135.884	522.970	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	Zwaagdijk 263	135.847	522.880	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	Zwaagdijk 266	135.784	522.921	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	Zwaagdijk 270	135.740	522.877	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	Zwaagdijk 272/274	135.706	522.862	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:24/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WestFrisia vergunning v2016 - MM92

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
27	Zwaagdijk 278	135.625	522.805	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	Zwaagdijk 282	135.566	522.769	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	Zwaagdijk 265	135.564	522.672	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	Zwaagdijk 267	135.519	522.670	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	Zwaagdijk 284	135.481	522.715	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	Zwaagdijk 269	135.490	522.634	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	Zwaagdijk 286	135.437	522.692	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	Zwaagdijk 271	135.463	522.614	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	Zwaagdijk 273	135.433	522.627	0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	Zwaagdijk 288	135.259	522.583	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	Zwaagdijk 290	135.241	522.571	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	Zwaagdijk 292	135.211	522.547	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	Zwaagdijk 277	135.173	522.445	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	Zwaagdijk 294	135.102	522.474	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
41	Zwaagdijk 281	135.111	522.413	-2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
42	Zwaagdijk 298	135.005	522.413	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
43	Zwaagdijk 300	134.973	522.390	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
44	Zwaagdijk 285	134.947	522.300	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
45	Zwaagdijk 287/289	134.874	522.259	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
46	Zwaagdijk 291	134.826	522.235	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
47	Zwaagdijk 304	134.759	522.268	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
48	Zwaagdijk 293	134.722	522.163	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
49	Zwaagdijk 308	134.645	522.186	-3,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
50	Zwaagdijk 310	134.604	522.158	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
51	Zwaagdijk 312	134.582	522.144	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
52	Rijweg 1	134.622	521.963	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
53	Rijweg 3	134.933	521.326	-3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
54	Oudijk 26	135.975	521.671	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
55	Oudijk 51	136.041	521.636	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
56	Oudijk 49	136.104	521.648	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
57	Oudijk 24	136.087	521.720	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
58	Oudijk 22	136.113	521.724	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
59	Oudijk 47	136.179	521.684	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
60	Oudijk 45	136.225	521.695	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
61	Oudijk 20	136.221	521.751	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
62	Oudijk 18	136.236	521.759	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
63	Oudijk 43	136.294	521.748	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
64	Oudijk 14	136.430	521.853	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
65	Oudijk 41	136.540	521.821	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
66	Oudijk 39	136.629	521.877	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
67	Oudijk 37 A	136.666	521.893	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
68	Oudijk 37	136.683	521.904	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
69	Oudijk 35	136.701	521.914	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
70	Oudijk 31	136.803	521.948	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
71	Oudijk 29	136.815	521.953	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
72	Oudijk 12	136.815	521.991	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
73	Oudijk 27 A	136.892	521.978	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
74	Oudijk 27	136.932	522.010	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
75	Oudijk 10	136.943	522.067	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
76	Oudijk 23	136.986	522.030	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
77	Oudijk 8	136.987	522.081	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
78	Oudijk 21	137.005	522.053	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
79	Oudijk 6	137.019	522.101	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
80	Oudijk 19 A	137.033	522.064	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
81	Oudijk 19	137.052	522.074	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
82	Oudijk 17	137.080	522.077	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
83	Oudijk 4	137.064	522.131	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
84	Oudijk 15	137.113	522.093	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
85	Oudijk 2B	137.102	522.144	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
86	Oudijk 13	137.186	522.114	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
87	Oudijk 2 C	137.168	522.170	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
88	Oudijk 11	137.279	522.175	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
89	Oudijk 7	137.326	522.187	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
90	Oudijk 5	137.383	522.227	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:24/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WestFrisia vergunning v2016 - MM92

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
91	Oudijk 2 A	137.352	522.285	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
92	Oudijk 2	137.406	522.292	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
93	Oudijk 3	137.429	522.253	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
94	Oudijk 1	137.442	522.262	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
95	Laantje 50	137.494	522.341	0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
96	Raadhuisstraat 5	137.509	522.403	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
97	Raadhuisstraat 54	137.577	522.396	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
98	Raadhuisstraat 1	137.617	522.433	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
99	Witte Dam 13	137.635	522.461	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
100	Witte Dam 1	137.686	522.486	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
101	Witte Dam 33	137.708	522.421	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
102	Witte Dam 39	137.724	522.385	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
103	Witte Dam 47	137.744	522.357	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
104	Witte Dam 59	137.764	522.313	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
105	Kapberg 8	137.664	522.397	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
106	Dars 2	137.709	522.316	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
107	Witte Dam 71	137.721	522.284	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
1	Zwaagdijk 227A	13:20	36	0:28	1:43
2	Zwaagdijk 228	10:34	32	0:25	1:21
3	Zwaagdijk 236	23:43	52	0:34	3:04
4	Zwaagdijk 246	32:13	72	0:35	4:10
5	Zwaagdijk 254	23:39	80	0:34	3:05
6	Zwaagdijk 231	30:43	92	0:38	4:02
7	Zwaagdijk 233	23:26	62	0:37	3:17
8	Zwaagdijk 235	21:52	58	0:37	3:08
9	Zwaagdijk 237	18:35	52	0:35	2:56
10	Zwaagdijk 241	32:59	84	0:34	5:04
11	Zwaagdijk 243	42:24	94	0:41	6:16
12	Zwaagdijk 245	47:21	98	0:43	6:53
13	Zwaagdijk 258	41:25	94	0:39	5:52
14	Zwaagdijk 247	58:34	118	0:43	8:16
15	Zwaagdijk 251	32:21	87	0:40	5:21
16	Zwaagdijk 253	29:23	83	0:39	5:05
17	Zwaagdijk 255	27:53	79	0:38	4:54
18	Zwaagdijk 247	37:12	105	0:37	6:15
19	Zwaagdijk 259	64:05	132	0:49	9:50
20	Zwaagdijk 262	34:22	100	0:34	5:26
21	Zwaagdijk 261	70:34	135	0:49	10:27
22	Zwaagdijk 264	56:43	124	0:43	8:12
23	Zwaagdijk 263	53:38	135	0:45	7:55
24	Zwaagdijk 266	35:46	100	0:39	5:19
25	Zwaagdijk 270	29:45	83	0:39	5:01
26	Zwaagdijk 272/274	25:06	75	0:37	4:29
27	Zwaagdijk 278	41:02	110	0:37	6:35
28	Zwaagdijk 282	57:23	126	0:45	8:36
29	Zwaagdijk 265	85:50	155	0:51	12:44
30	Zwaagdijk 267	70:32	158	0:48	10:31
31	Zwaagdijk 284	55:29	128	0:44	7:57
32	Zwaagdijk 269	55:06	133	0:48	8:59
33	Zwaagdijk 286	39:35	103	0:42	6:04
34	Zwaagdijk 271	46:21	103	0:47	8:00
35	Zwaagdijk 273	38:59	95	0:44	6:46
36	Zwaagdijk 288	42:58	112	0:38	6:53
37	Zwaagdijk 290	49:21	117	0:42	7:42
38	Zwaagdijk 292	60:44	130	0:45	9:10
39	Zwaagdijk 277	72:06	162	0:49	10:57

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:24/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WestFrisia vergunning v2016 - MM92

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
40	Zwaagdijk 294	43:33	112	0:43	6:42
41	Zwaagdijk 281	46:39	106	0:46	7:57
42	Zwaagdijk 298	27:32	80	0:39	5:11
43	Zwaagdijk 300	24:08	75	0:38	4:42
44	Zwaagdijk 285	23:41	72	0:38	4:56
45	Zwaagdijk 287/289	17:56	63	0:33	3:51
46	Zwaagdijk 291	15:03	57	0:31	3:20
47	Zwaagdijk 304	10:36	50	0:26	2:18
48	Zwaagdijk 293	8:13	32	0:25	1:51
49	Zwaagdijk 308	5:45	26	0:20	1:17
50	Zwaagdijk 310	4:55	25	0:18	1:07
51	Zwaagdijk 312	4:22	24	0:17	0:59
52	Rijweg 1	5:22	26	0:19	1:26
53	Rijweg 3	0:00	0	0:00	0:00
54	Oudijk 26	0:00	0	0:00	0:00
55	Oudijk 51	0:00	0	0:00	0:00
56	Oudijk 49	2:58	31	0:08	0:42
57	Oudijk 24	20:35	63	0:28	4:59
58	Oudijk 22	25:48	70	0:31	6:17
59	Oudijk 47	21:26	68	0:27	5:13
60	Oudijk 45	23:16	78	0:25	5:43
61	Oudijk 20	15:42	57	0:26	3:57
62	Oudijk 18	13:47	51	0:26	3:28
63	Oudijk 43	9:46	42	0:22	2:27
64	Oudijk 14	4:12	26	0:15	1:04
65	Oudijk 41	7:19	58	0:11	1:46
66	Oudijk 39	19:45	76	0:23	4:51
67	Oudijk 37 A	11:02	50	0:21	2:46
68	Oudijk 37	9:35	45	0:20	2:25
69	Oudijk 35	8:27	41	0:20	2:07
70	Oudijk 31	4:07	27	0:14	1:01
71	Oudijk 29	3:53	26	0:14	0:58
72	Oudijk 12	3:53	25	0:14	0:57
73	Oudijk 27 A	2:31	21	0:11	0:37
74	Oudijk 27	6:04	41	0:13	1:27
75	Oudijk 10	19:10	66	0:24	4:39
76	Oudijk 23	14:29	61	0:20	3:30
77	Oudijk 8	18:59	77	0:23	4:40
78	Oudijk 21	17:40	71	0:21	4:19
79	Oudijk 6	11:00	49	0:21	2:46
80	Oudijk 19 A	11:33	55	0:20	2:53
81	Oudijk 19	9:14	46	0:19	2:19
82	Oudijk 17	7:24	40	0:17	1:52
83	Oudijk 4	7:42	38	0:19	1:56
84	Oudijk 15	5:53	34	0:16	1:28
85	Oudijk 2B	6:08	33	0:18	1:32
86	Oudijk 13	3:48	26	0:13	0:57
87	Oudijk 2 C	4:16	27	0:14	1:03
88	Oudijk 11	3:24	44	0:09	0:49
89	Oudijk 7	7:41	46	0:14	1:50
90	Oudijk 5	18:19	70	0:21	4:28
91	Oudijk 2 A	17:00	68	0:24	4:14
92	Oudijk 2	10:01	44	0:21	2:31
93	Oudijk 3	9:25	47	0:19	2:22
94	Oudijk 1	8:01	42	0:18	2:01
95	Laantje 50	5:14	30	0:16	1:18
96	Raadhuisstraat 5	5:05	28	0:17	1:16
97	Raadhuisstraat 54	5:17	49	0:14	1:18
98	Raadhuisstraat 1	18:30	79	0:23	4:30
99	Witte Dam 13	28:54	92	0:31	7:05
100	Witte Dam 1	24:24	101	0:27	6:05
101	Witte Dam 33	21:25	70	0:25	5:13
102	Witte Dam 39	15:17	61	0:21	3:42

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 17:24/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WestFrisia vergunning v2016 - MM92

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
103	Witte Dam 47	11:33	55	0:18	2:47
104	Witte Dam 59	5:39	42	0:12	1:21
105	Kapberg 8	14:15	72	0:19	3:27
106	Dars 2	1:54	27	0:06	0:27
107	Witte Dam 71	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
WT 1	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: 79,5 m (TOT: 125,8 m) (1527)	249:08	44:01
WT 2	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: 79,5 m (TOT: 125,8 m) (1528)	242:27	41:21
WT 3	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: 79,5 m (TOT: 125,8 m) (1531)	247:58	41:34
WT 4	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: 79,5 m (TOT: 125,8 m) (1529)	213:57	37:27
WT 5	REpower MM 92 2050 92.5 !O! hub: 79,5 m (TOT: 125,8 m) (1530)	172:45	29:46

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:14/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - N90/2500HS

Assumptions for shadow calculations

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

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,25	0,32	0,37	0,45	0,45	0,42	0,44	0,44	0,39	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
454	509	583	585	514	499	776	1.078	1.193	877	672	576	8.316

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

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 714104_EMDGrid_0.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

Scale 1:50.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WT 1	135.505	522.073	-4,3	NORDEX N90/2500 HS 2500 90....	Yes	NORDEX	N90/2500 HS-2.500	2.500	90,0	79,5	1.080	16,9
WT 2	135.854	522.288	-2,1	NORDEX N90/2500 HS 2500 90....	Yes	NORDEX	N90/2500 HS-2.500	2.500	90,0	79,5	1.080	16,9
WT 3	136.220	522.485	-3,2	NORDEX N90/2500 HS 2500 90....	Yes	NORDEX	N90/2500 HS-2.500	2.500	90,0	79,5	1.080	16,9
WT 4	136.596	522.662	-2,0	NORDEX N90/2500 HS 2500 90....	Yes	NORDEX	N90/2500 HS-2.500	2.500	90,0	79,5	1.080	16,9
WT 5	136.974	522.831	-2,3	NORDEX N90/2500 HS 2500 90....	Yes	NORDEX	N90/2500 HS-2.500	2.500	90,0	79,5	1.080	16,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
1	Zwaagdijk 227A	136.698	523.403	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
2	Zwaagdijk 228	136.648	523.446	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
3	Zwaagdijk 236	136.595	523.422	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
4	Zwaagdijk 246	136.535	523.381	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
5	Zwaagdijk 254	136.489	523.351	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
6	Zwaagdijk 231	136.536	523.300	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
7	Zwaagdijk 233	136.499	523.277	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
8	Zwaagdijk 235	136.487	523.271	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
9	Zwaagdijk 237	136.448	523.252	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	Zwaagdijk 241	136.358	523.198	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	Zwaagdijk 243	136.322	523.177	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	Zwaagdijk 245	136.300	523.167	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	Zwaagdijk 258	136.237	523.204	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	Zwaagdijk 247	136.241	523.122	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	Zwaagdijk 251	136.135	523.052	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	Zwaagdijk 253	136.114	523.039	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	Zwaagdijk 255	136.102	523.037	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	Zwaagdijk 247	136.052	523.000	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	Zwaagdijk 259	135.992	522.937	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	Zwaagdijk 262	135.961	523.027	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	Zwaagdijk 261	135.948	522.921	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	Zwaagdijk 264	135.884	522.970	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	Zwaagdijk 263	135.847	522.880	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	Zwaagdijk 266	135.784	522.921	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	Zwaagdijk 270	135.740	522.877	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	Zwaagdijk 272/274	135.706	522.862	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:14/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - N90/2500HS

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
27	Zwaagdijk 278	135.625	522.805	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	Zwaagdijk 282	135.566	522.769	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	Zwaagdijk 265	135.564	522.672	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	Zwaagdijk 267	135.519	522.670	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	Zwaagdijk 284	135.481	522.715	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	Zwaagdijk 269	135.490	522.634	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	Zwaagdijk 286	135.437	522.692	-0,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	Zwaagdijk 271	135.463	522.614	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	Zwaagdijk 273	135.433	522.627	0,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	Zwaagdijk 288	135.259	522.583	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	Zwaagdijk 290	135.241	522.571	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	Zwaagdijk 292	135.211	522.547	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	Zwaagdijk 277	135.173	522.445	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	Zwaagdijk 294	135.102	522.474	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
41	Zwaagdijk 281	135.111	522.413	-2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
42	Zwaagdijk 298	135.005	522.413	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
43	Zwaagdijk 300	134.973	522.390	-0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
44	Zwaagdijk 285	134.947	522.300	-1,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
45	Zwaagdijk 287/289	134.874	522.259	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
46	Zwaagdijk 291	134.826	522.235	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
47	Zwaagdijk 304	134.759	522.268	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
48	Zwaagdijk 293	134.722	522.163	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
49	Zwaagdijk 308	134.645	522.186	-3,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
50	Zwaagdijk 310	134.604	522.158	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
51	Zwaagdijk 312	134.582	522.144	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
52	Rijweg 1	134.622	521.963	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
53	Rijweg 3	134.933	521.326	-3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
54	Oudijk 26	135.975	521.671	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
55	Oudijk 51	136.041	521.636	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
56	Oudijk 49	136.104	521.648	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
57	Oudijk 24	136.087	521.720	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
58	Oudijk 22	136.113	521.724	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
59	Oudijk 47	136.179	521.684	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
60	Oudijk 45	136.225	521.695	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
61	Oudijk 20	136.221	521.751	-0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
62	Oudijk 18	136.236	521.759	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
63	Oudijk 43	136.294	521.748	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
64	Oudijk 14	136.430	521.853	-0,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
65	Oudijk 41	136.540	521.821	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
66	Oudijk 39	136.629	521.877	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
67	Oudijk 37 A	136.666	521.893	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
68	Oudijk 37	136.683	521.904	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
69	Oudijk 35	136.701	521.914	-3,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
70	Oudijk 31	136.803	521.948	-1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
71	Oudijk 29	136.815	521.953	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
72	Oudijk 12	136.815	521.991	-1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
73	Oudijk 27 A	136.892	521.978	-1,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
74	Oudijk 27	136.932	522.010	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
75	Oudijk 10	136.943	522.067	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
76	Oudijk 23	136.986	522.030	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
77	Oudijk 8	136.987	522.081	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
78	Oudijk 21	137.005	522.053	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
79	Oudijk 6	137.019	522.101	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
80	Oudijk 19 A	137.033	522.064	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
81	Oudijk 19	137.052	522.074	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
82	Oudijk 17	137.080	522.077	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
83	Oudijk 4	137.064	522.131	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
84	Oudijk 15	137.113	522.093	-1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
85	Oudijk 2B	137.102	522.144	-2,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
86	Oudijk 13	137.186	522.114	-2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
87	Oudijk 2 C	137.168	522.170	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
88	Oudijk 11	137.279	522.175	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
89	Oudijk 7	137.326	522.187	-0,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
90	Oudijk 5	137.383	522.227	-1,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:14/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - N90/2500HS

...continued from previous page

No.	Name	X (east)	Y (north)	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode
91	Oudijk 2 A	137.352	522.285	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
92	Oudijk 2	137.406	522.292	-0,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
93	Oudijk 3	137.429	522.253	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
94	Oudijk 1	137.442	522.262	0,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
95	Laantje 50	137.494	522.341	0,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
96	Raadhuisstraat 5	137.509	522.403	-1,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
97	Raadhuisstraat 54	137.577	522.396	-1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
98	Raadhuisstraat 1	137.617	522.433	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
99	Witte Dam 13	137.635	522.461	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
100	Witte Dam 1	137.686	522.486	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
101	Witte Dam 33	137.708	522.421	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
102	Witte Dam 39	137.724	522.385	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
103	Witte Dam 47	137.744	522.357	-2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
104	Witte Dam 59	137.764	522.313	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
105	Kapberg 8	137.664	522.397	-1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
106	Dars 2	137.709	522.316	-0,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
107	Witte Dam 71	137.721	522.284	-1,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
1	Zwaagdijk 227A	11:58	34	0:27	1:32
2	Zwaagdijk 228	9:27	30	0:24	1:12
3	Zwaagdijk 236	22:22	50	0:33	2:53
4	Zwaagdijk 246	31:01	72	0:35	4:01
5	Zwaagdijk 254	22:34	75	0:33	2:56
6	Zwaagdijk 231	29:19	91	0:37	3:51
7	Zwaagdijk 233	22:27	61	0:36	3:09
8	Zwaagdijk 235	21:06	58	0:36	3:01
9	Zwaagdijk 237	17:42	50	0:34	2:47
10	Zwaagdijk 241	31:15	82	0:33	4:48
11	Zwaagdijk 243	40:23	91	0:40	5:58
12	Zwaagdijk 245	45:17	97	0:41	6:34
13	Zwaagdijk 258	39:36	92	0:38	5:36
14	Zwaagdijk 247	56:37	116	0:42	7:59
15	Zwaagdijk 251	31:01	86	0:39	5:06
16	Zwaagdijk 253	28:18	79	0:38	4:53
17	Zwaagdijk 255	26:54	79	0:38	4:43
18	Zwaagdijk 247	34:40	102	0:36	5:51
19	Zwaagdijk 259	61:17	129	0:48	9:23
20	Zwaagdijk 262	32:22	99	0:33	5:07
21	Zwaagdijk 261	67:54	133	0:48	10:03
22	Zwaagdijk 264	52:50	105	0:42	7:30
23	Zwaagdijk 263	51:09	127	0:44	7:33
24	Zwaagdijk 266	34:27	99	0:39	5:06
25	Zwaagdijk 270	28:31	82	0:38	4:48
26	Zwaagdijk 272/274	24:02	74	0:36	4:17
27	Zwaagdijk 278	38:34	107	0:36	6:11
28	Zwaagdijk 282	55:08	123	0:44	8:15
29	Zwaagdijk 265	83:00	154	0:50	12:16
30	Zwaagdijk 267	67:45	157	0:47	10:04
31	Zwaagdijk 284	53:27	128	0:43	7:39
32	Zwaagdijk 269	51:01	114	0:47	8:10
33	Zwaagdijk 286	38:07	101	0:41	5:50
34	Zwaagdijk 271	44:35	102	0:46	7:41
35	Zwaagdijk 273	37:27	93	0:44	6:30
36	Zwaagdijk 288	40:24	108	0:37	6:29
37	Zwaagdijk 290	46:48	115	0:40	7:18
38	Zwaagdijk 292	58:06	127	0:44	8:45
39	Zwaagdijk 277	69:33	160	0:48	10:33

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:14/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - N90/2500HS

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
40	Zwaagdijk 294	41:49	107	0:42	6:24
41	Zwaagdijk 281	44:54	104	0:45	7:38
42	Zwaagdijk 298	26:29	78	0:38	4:59
43	Zwaagdijk 300	23:02	72	0:37	4:29
44	Zwaagdijk 285	22:42	71	0:37	4:44
45	Zwaagdijk 287/289	17:09	61	0:32	3:41
46	Zwaagdijk 291	14:20	56	0:30	3:11
47	Zwaagdijk 304	8:10	31	0:25	1:42
48	Zwaagdijk 293	7:48	30	0:24	1:45
49	Zwaagdijk 308	5:28	26	0:20	1:13
50	Zwaagdijk 310	4:35	24	0:18	1:02
51	Zwaagdijk 312	4:01	23	0:16	0:54
52	Rijweg 1	5:06	26	0:18	1:22
53	Rijweg 3	0:00	0	0:00	0:00
54	Oudijk 26	0:00	0	0:00	0:00
55	Oudijk 51	0:00	0	0:00	0:00
56	Oudijk 49	2:49	31	0:08	0:40
57	Oudijk 24	20:12	62	0:28	4:54
58	Oudijk 22	25:24	69	0:31	6:11
59	Oudijk 47	21:02	67	0:27	5:07
60	Oudijk 45	22:19	77	0:25	5:29
61	Oudijk 20	14:45	55	0:26	3:43
62	Oudijk 18	12:59	50	0:24	3:16
63	Oudijk 43	9:15	41	0:21	2:19
64	Oudijk 14	3:54	25	0:15	0:59
65	Oudijk 41	6:54	57	0:11	1:40
66	Oudijk 39	18:40	75	0:23	4:35
67	Oudijk 37 A	10:26	48	0:20	2:37
68	Oudijk 37	9:01	43	0:20	2:16
69	Oudijk 35	7:58	39	0:19	2:00
70	Oudijk 31	3:55	26	0:14	0:58
71	Oudijk 29	3:35	25	0:13	0:53
72	Oudijk 12	3:36	24	0:14	0:53
73	Oudijk 27 A	0:00	0	0:00	0:00
74	Oudijk 27	5:47	40	0:12	1:23
75	Oudijk 10	18:45	66	0:24	4:33
76	Oudijk 23	14:03	61	0:20	3:24
77	Oudijk 8	17:45	76	0:22	4:22
78	Oudijk 21	16:48	71	0:20	4:07
79	Oudijk 6	10:24	48	0:21	2:37
80	Oudijk 19 A	10:47	53	0:19	2:41
81	Oudijk 19	8:38	44	0:18	2:10
82	Oudijk 17	6:59	39	0:16	1:45
83	Oudijk 4	7:16	37	0:19	1:49
84	Oudijk 15	5:32	32	0:16	1:23
85	Oudijk 2B	5:46	32	0:17	1:26
86	Oudijk 13	3:37	26	0:13	0:54
87	Oudijk 2 C	4:01	26	0:14	1:00
88	Oudijk 11	1:24	24	0:05	0:19
89	Oudijk 7	7:26	46	0:14	1:47
90	Oudijk 5	17:31	70	0:21	4:17
91	Oudijk 2 A	15:57	65	0:24	3:59
92	Oudijk 2	9:21	43	0:20	2:21
93	Oudijk 3	8:49	45	0:18	2:13
94	Oudijk 1	7:35	41	0:17	1:54
95	Laantje 50	4:58	30	0:16	1:14
96	Raadhuisstraat 5	4:49	28	0:16	1:12
97	Raadhuisstraat 54	4:56	48	0:13	1:12
98	Raadhuisstraat 1	18:05	79	0:23	4:24
99	Witte Dam 13	28:05	91	0:30	6:53
100	Witte Dam 1	20:39	75	0:27	5:08
101	Witte Dam 33	20:59	69	0:25	5:07
102	Witte Dam 39	14:57	61	0:21	3:37

To be continued on next page...

Project:
714104

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
31-3-2016 16:14/3.0.639

SHADOW - Main Result

Calculation: WP WestFrisia vergunning v2016 - N90/2500HS

...continued from previous page

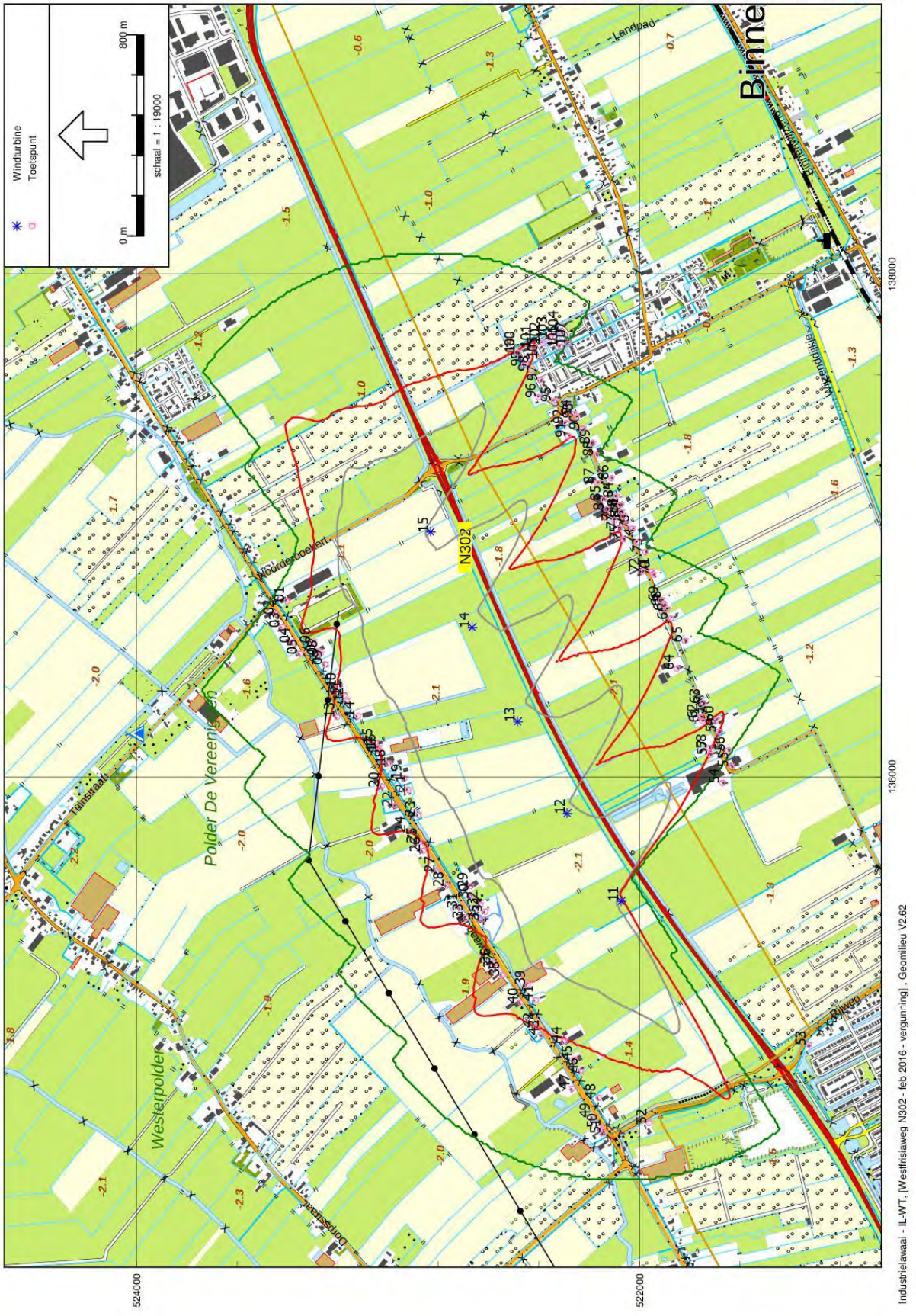
No.	Name	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
103	Witte Dam 47	11:14	55	0:18	2:42
104	Witte Dam 59	5:29	41	0:11	1:18
105	Kapberg 8	11:57	54	0:19	2:53
106	Dars 2	1:43	26	0:06	0:24
107	Witte Dam 71	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
WT 1	NORDEX N90/2500 HS 2500 90.0 !O! hub: 79,5 m (TOT: 124,5 m) (1532)	243:16	42:53
WT 2	NORDEX N90/2500 HS 2500 90.0 !O! hub: 79,5 m (TOT: 124,5 m) (1533)	236:35	40:14
WT 3	NORDEX N90/2500 HS 2500 90.0 !O! hub: 79,5 m (TOT: 124,5 m) (1536)	240:53	40:18
WT 4	NORDEX N90/2500 HS 2500 90.0 !O! hub: 79,5 m (TOT: 124,5 m) (1534)	206:40	36:00
WT 5	NORDEX N90/2500 HS 2500 90.0 !O! hub: 79,5 m (TOT: 124,5 m) (1535)	168:11	28:59

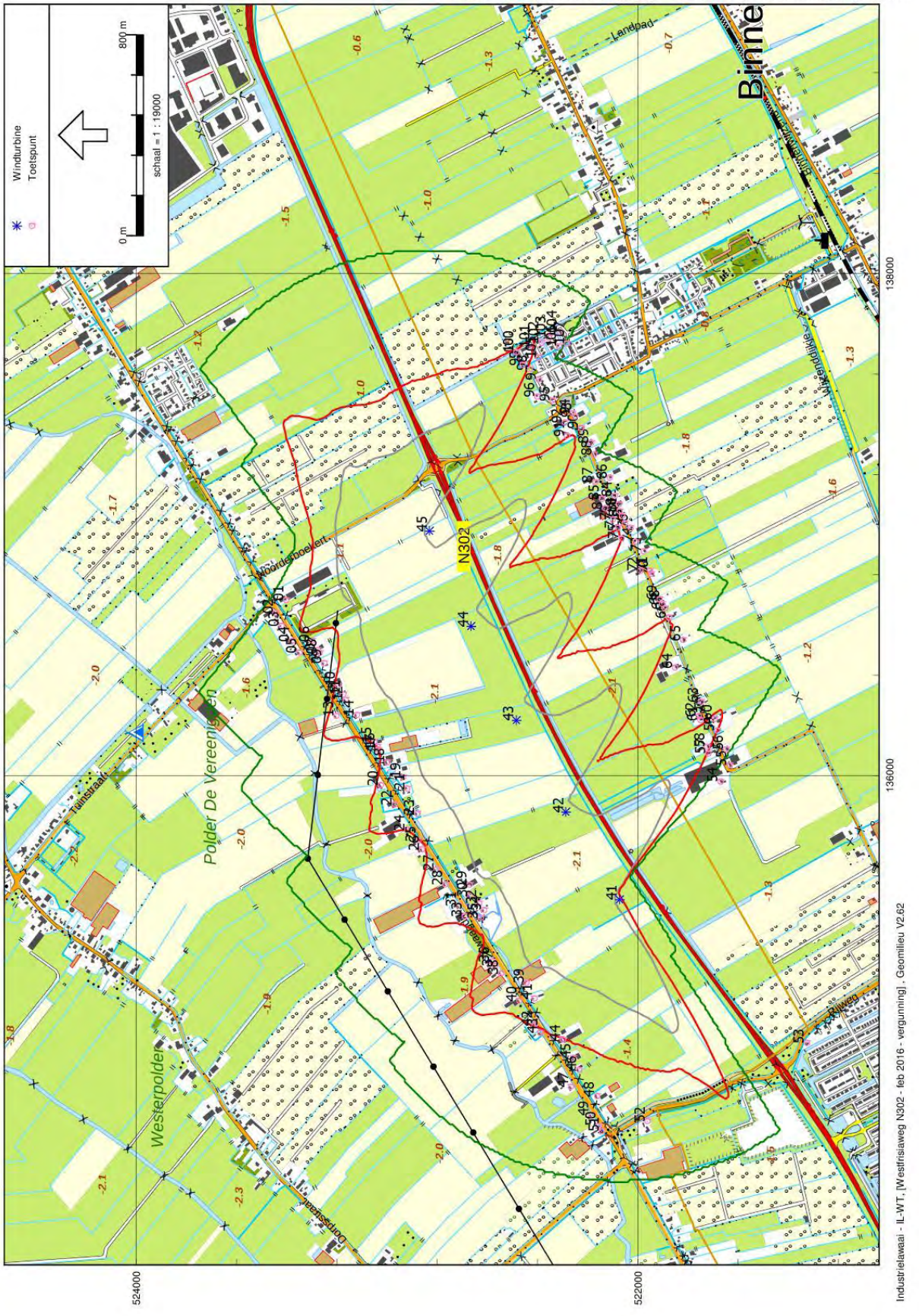
BIJLAGE 19 SLAGSCHADUWCONTOUREN E-92

Groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



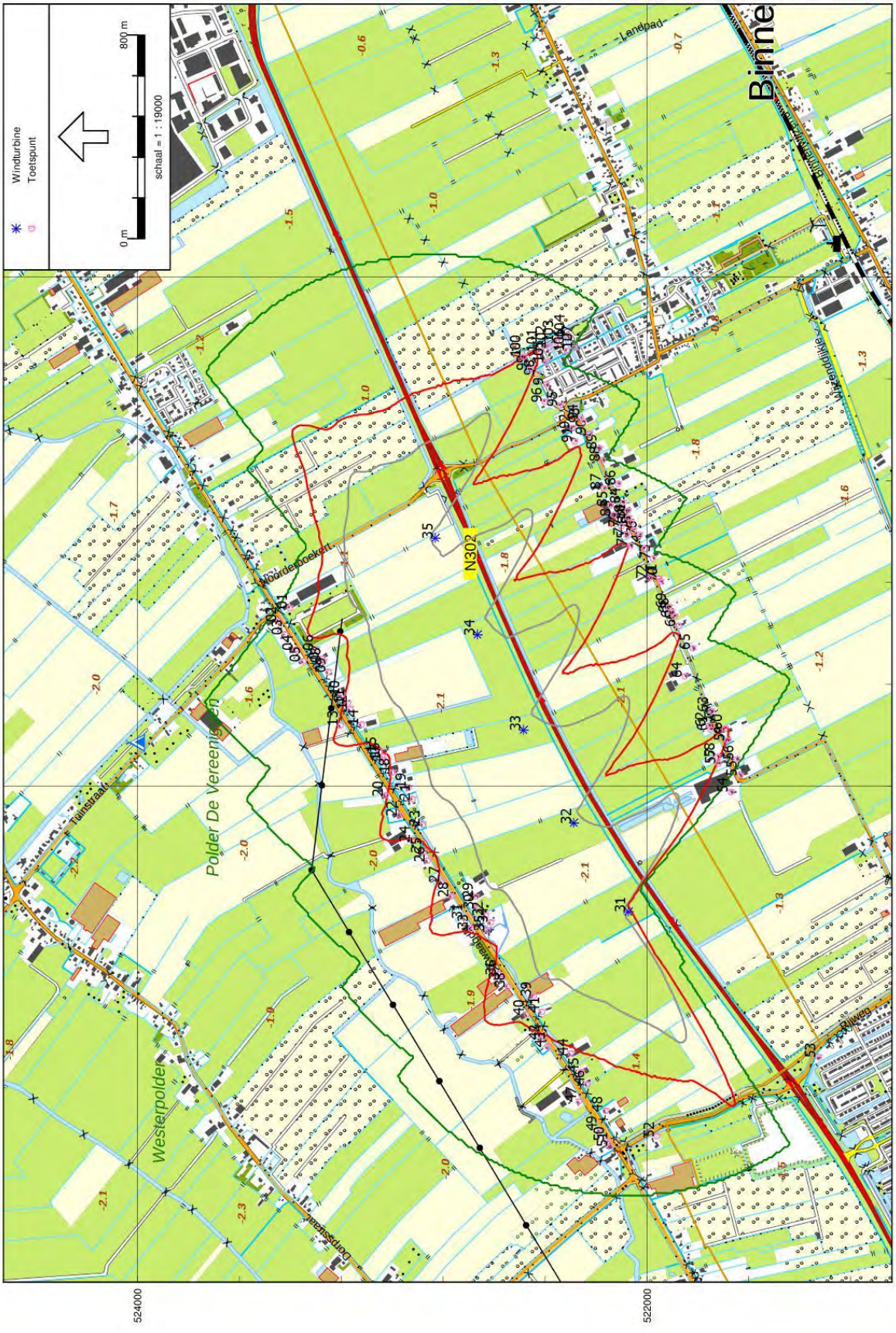
BIJLAGE 20 SLAGSCHADUWCONTOUREN L93

Groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



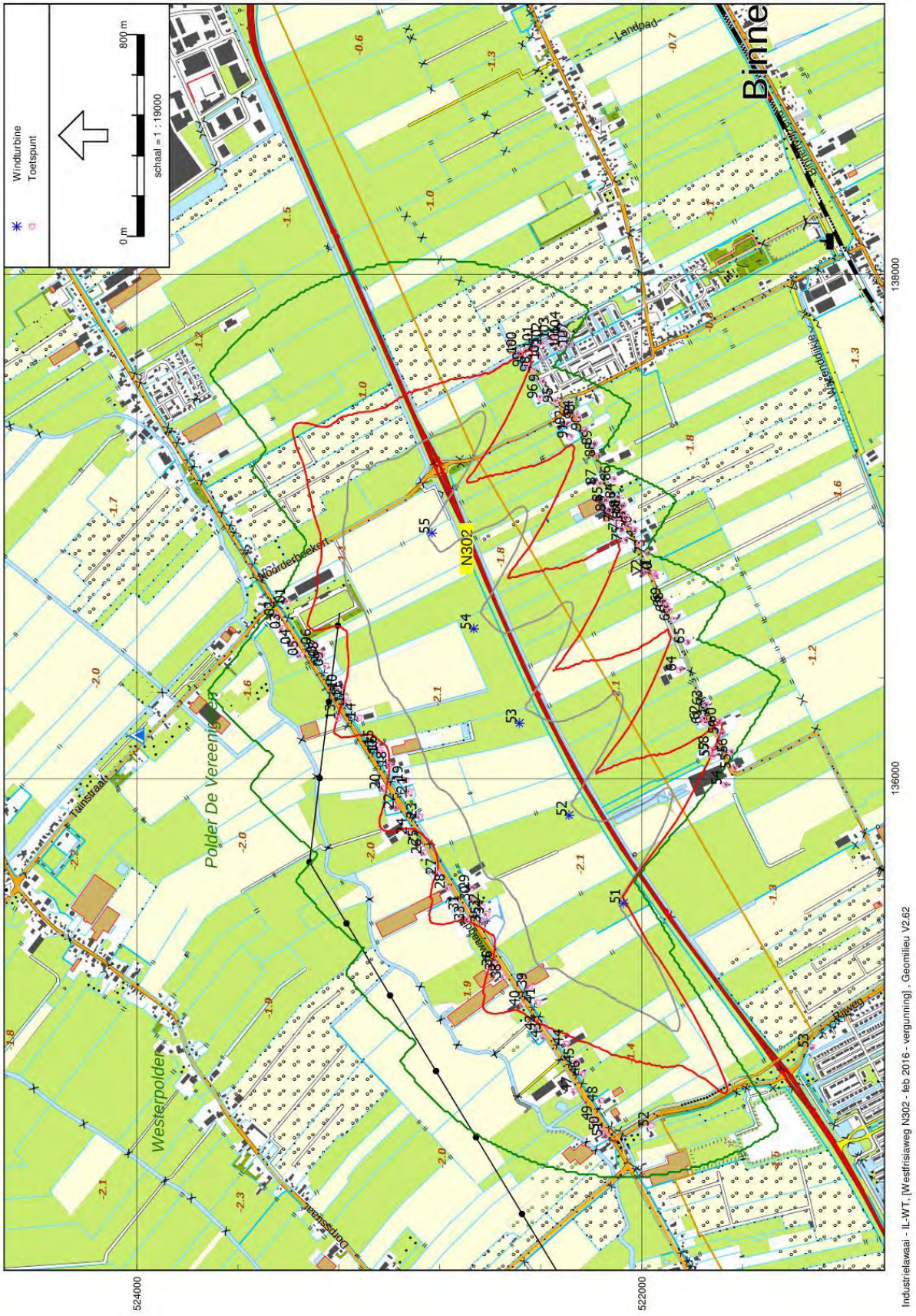
BIJLAGE 21 SLAGSCHADUWCONTOUREN MM92

Groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



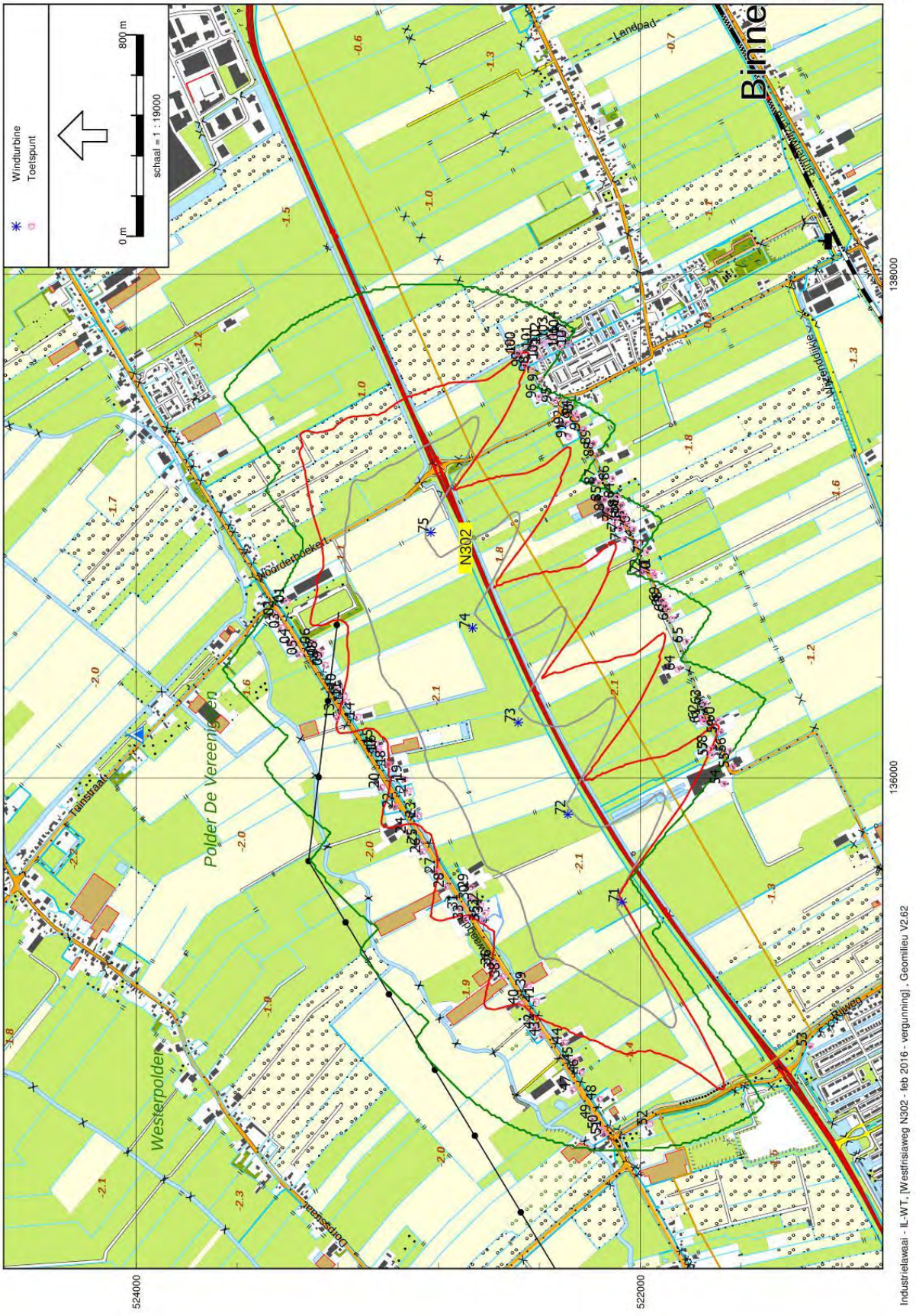
BIJLAGE 22 SLAGSCHADUWCONTOUREN N90

Groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.



BIJLAGE 23 SLAGSCHADUWCONTOUREN MM82

Groen=0 uur, rood=5 uur, grijs=15 uur slagschaduwhinder per jaar.

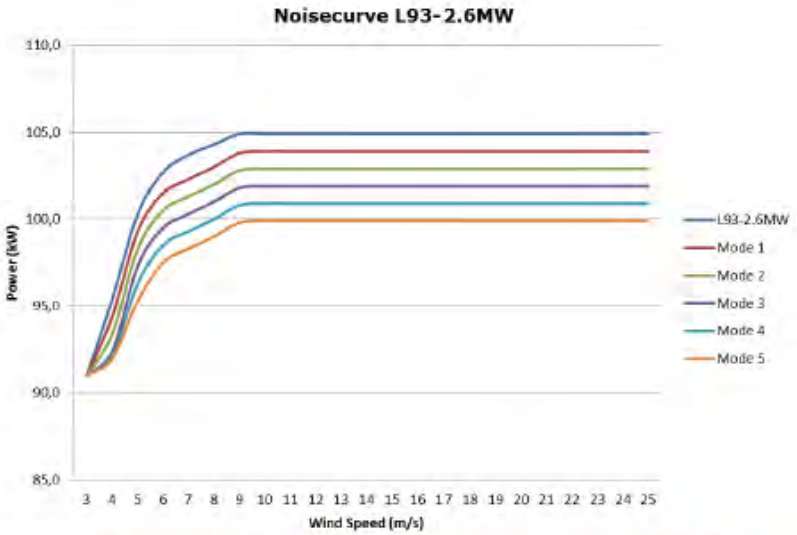


BIJLAGE 24 GELUIDGEGEVENS FABRIKANTEN

Lagerwey

2 Noise curves

Sound power output is calculated for the L93-2.6MW. Roughness length is set at 0.05m (open flat terrain, grassland). The data is calculated in compliance with the NEN-EN-IEC 61400-11:2013 guidelines. The data given with wind speed at hub height. The sound power level values, indicated in this document are subject to an uncertainty of ± 1 dB(A).



Standard		Power curves reduced noise emmission [dB]				
Wind speed [m/s]	Noise [dB]	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5
3	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0
4	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	91,1
5	100,3	99,3	98,3	97,3	96,3	95,3
6	102,7	101,5	100,5	99,5	98,5	97,5
7	103,7	102,3	101,3	100,3	99,3	98,3
8	104,3	103,0	102,0	101,0	100,0	99,0
9	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
10	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
11	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
12	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
13	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
14	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
15	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
16	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
17	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
18	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
19	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
20	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
21	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
22	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
23	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
24	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9
25	104,9	103,9	102,9	101,9	100,9	99,9

SD102ENR5

Page 4 of 6

3.2 Guaranteed sound power level according to IEC

The sound power level guaranteed by Senvion SE excludes measurement uncertainty. Senvion SE warrants that there is no tonal audibility $\Delta L_{a,k} > 0$ dB (for $v_{10} \geq 6$ m/s).

Sound Power Level according to IEC for wind speed in hub height

Wind speed v [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]
5.0	90.1
5.5	92.8
6.0	96.0
6.5	98.5
7.0	100.5
7.5	101.5
8.0	102.0
8.5	102.5
9.0	102.8
9.5	103.1
10.0 - 24.0	103.2

Sound Power Level according to IEC for wind speed in 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	68 - 68.5 m	78 - 80 m	98 - 100 m
3.0	89.2	89.2	89.2
3.5	89.5	89.7	90.2
4.0	92.5	93.3	94.4
4.5	96.7	97.4	98.3
5.0	99.9	100.4	100.9
5.5	101.5	101.7	101.9
6.0	102.2	102.4	102.5
6.5	102.7	102.8	103.0
7.0	103.1	103.1	103.2
7.5 - v_{out}	103.2	103.2	103.2

3.3 Guaranteed sound power level according to FGW Guideline at 95 % of rated power

The sound power level measured according to the "Technische Richtlinie für Windenergieanlagen Teil1: Rev. 18 der FGW" at 95 % of the rated power is independent of the hub height:

$$L_{WA,95\,\%} = 103.2 \text{ dB(A)}$$

Noise Emission Nordex N90/2500 HS

Noise levels
according to IEC 61400-11: 2002 [1]
Valid for hub heights up to 80 m

Standardised wind speed (at 10 m height)	**Apparent sound power level**
V_s [m/s]	**L_{WA} [dB(A)]**
3	93.5
4	97.5
5	101.0
6	104.0
7	105.0
8	105.5
9	105.5
10	105.5
11	105.5
12	105.5

The calculation of the standardised wind speed at 10 m height according to IEC 61400-11:2002 [1] is based on a terrain roughness length z_0 = 0.05 m. The actual wind speed at 10 m height can be different to the standardised wind speed depending on the actual terrain roughness length.

The noise can be tonal in the vicinity of wind turbines. The specified sound power levels include potential tonal penalties K_{TN} according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen" [2], without taking account any tonality $K_{TN} \leq 2$ dB.

The specified sound power levels are expected values in terms of statistics. Results of single measurements will be within the confidence interval according to IEC 61400-14 [4].

Measurements are to be carried out by a measuring institute accredited for noise emission measurements at wind turbines according to ISO/IEC 17025 [3] at the reference position as defined in IEC 61400-11 [1]. The data analysis must be carried out according to the preferred method 1 of IEC 61400-11 [1]. The tonal penalties in the vicinity of wind turbines K_{TN} based on these measurements are to be determined according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen" [2].

[1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems – Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12

[2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02

[3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2005-08

[4] IEC 61400-14, Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03

ENERCON ENERGY FOR THE WORLD	Sound Power Level E-92	Page 2 of 3

Sound Power Level for the E-92 with 2350 kW rated power

in relation to standardized wind speed v_s at 10 m height					
hub height / V_s in 10 m height	85	98 m	104 m	108 m	138 m
5 m/s	99,5 dB(A)	99,9 dB(A)	100,0 dB(A)	100,1 dB(A)	100,5 dB(A)
6 m/s	102,0 dB(A)	102,2 dB(A)	102,2 dB(A)	102,3 dB(A)	102,6 dB(A)
7 m/s	103,3 dB(A)	103,4 dB(A)	103,5 dB(A)	103,5 dB(A)	103,7 dB(A)
8 m/s	104,2 dB(A)	104,4 dB(A)	104,4 dB(A)	104,5 dB(A)	104,7 dB(A)
9 m/s	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)
10 m/s	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)
95% rated power	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)	105,0 dB(A)

in relation to wind speed at hub height									
wind speed at hub height [m/s]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sound Power Level [dB(A)]	99,5	101,4	102,5	103,6	104,1	104,6	105,0	105,0	105,0

1. The relation between the sound power level and the standardized wind speed v_S in 10 m height as shown above is valid on the premise of a logarithmic wind profile with a roughness length of 0.05 m. The relation between the estimated sound power level and the wind speed at hub height applies for all hub heights. During the sound measurements the wind speeds are derived from the power output and the power curve of the WEC.
2. A tonal audibility of $\Delta L_{a,k}$ < 2 dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61 400 -11 ed. 2).
3. The sound power level values given in the table are valid for the **Operational Mode 0s**. The respective power curve is the **D0351440-0_#_eng_#_PC_E-92_2350kW_OM0s_calculated_V1.0.**
4. Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of +/- 1 dB.

Document information:		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.
Author/Revisor/ date:	TSch / 01.2015	Documentname
Approved / date:	RWo / 01.2015	Revision /date: D0369631-1.doc
Translation / date		

3.2 Guaranteed sound power level according to IEC

The sound power level guaranteed by REpower Systems SE excludes measurement uncertainty. REpower Systems SE warrants that there is no tonal audibility $\Delta L_{a,k} > 0$ dB (for $v_{10} \geq 6$ m/s).

Sound Power Level according to IEC for wind speed in hub height

Wind speed v [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]
5.0	92.0
5.5	94.3
6.0	96.6
6.5	98.6
7.0	100.3
7.5	102.0
8.0	103.3
8.5	103.8
9.0	103.9
9.5 - 25.0	104.0

Sound Power Level according to IEC for wind speed in 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]			
	58.5 - 59 m	68 - 69 m	78 - 80 m	98 - 100 m
3.0	88.6	88.9	89.1	89.5
3.5	90.8	91.1	91.5	92.1
4.0	93.5	94.1	94.6	95.4
4.5	96.6	97.2	97.7	98.4
5.0	99.2	99.7	100.2	100.9
5.5	101.5	102.0	102.5	103.1
6.0	103.3	103.6	103.7	103.8
6.5	103.8	103.9	103.9	104.0
7.0 - v_{out}	104.0	104.0	104.0	104.0

3.3 Guaranteed sound power level according to FGW Guideline at 95 % of rated power

The sound power level measured according to the "Technische Richtlinie für Windenergieanlagen Teil1: Rev. 18 der FGW" at 95 % of the rated power is independent of the hub height:

$$L_{WA,95\,\%} = 104.0 \text{ dB(A)}$$

BIJLAGE 3 WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

Waterhuishoudkundig plan

Windpark WestFrisia
te Zwaagdijk

zinnig!

Waterhuishoudkundig plan

Windpark WestFrisia
Zwaagdijk

Opdrachtgever
Pondera Consult
de heer M. Jaspers Faijer
Postbus 579
7550 AN Hengelo Ov

Adviesbureau
Geofoxx
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161

Auteur
de heer ing. S.W. van de Ven

Paraaf:

Kwaliteitscontrole/vrijgave
de heer D.M. Smulders MSc

Paraaf: DSMU

Status
Definitief, versie 1
Datum
11 februari 2016
Projectnummer
20151086/SVEN
Documentkenmerk
20151086_a2RAP

Inhoudsopgave

1	Inleiding		1
2	Beschrijving planlocatie en huidige lokale waterhuishoudkundige aspecten		2
	2.1	Huidige situatie planlocatie	2
	2.2	Voorgenomen ruimtelijke ingreep en verhardingstoename	3
	2.3	Huidige waterhuishoudkundige situatie	5
	2.4	Beschermingsgebieden en overige waterbelangen	8
3	Beleidskader en locatiespecifieke randvoorwaarden		9
	3.1	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	9
	3.2	Gemeente Medemblik	10
4	Toekomstige waterhuishoudkundige invulling		11

Bijlagen

1	Topografische ligging locatie
2	Situatietekening met toekomstige (waterhuishoudkundige) inrichting
3	Relevante beleidsregels (Beleidsregels watervergunningen 2013)

1 Inleiding

In opdracht van Pondera Consult heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau[1)], een waterhuishoudkundig plan opgesteld in verband met de voorgenomen ontwikkeling van Windpark WestFrisia te Zwaagdijk in de gemeente Medemblik.

In voorliggend plan zijn de actuele waterhuishoudkundige en beleidsmatige aspecten beschreven en is op basis van de beschikbare inrichtingsvariant de toekomstige waterhuishoudkundige invulling van de planlocatie nader uitgewerkt.

Voorliggend waterhuishoudkundig plan geeft invulling aan de bepalingen uit de "Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009" in relatie tot de voorgenomen ruimtelijke ingreep. Het plan dient als basis voor het doorlopen van de planologische procedure en de watertoets die hierin een onderdeel vormt, alsmede de in een latere fase aan te vragen watervergunning en omgevingsvergunning. Met het plan toetst de waterbeheerder of de waterbelangen in voldoende mate zijn behartigd binnen de beoogde ruimtelijke ingreep.

Het rapport is als volgt opgebouwd:
- **beschrijving van de planlocatie en de huidige lokale waterhuishoudkundige aspecten (hoofdstuk 2);**
- **beschrijving van het lokale beleid en de eisen en randvoorwaarden ten aanzien van de voorgenomen ontwikkeling (hoofdstuk 3);**
- **globaal ontwerp voor de toekomstige waterhuishoudkundige invulling van de planlocatie en aandachtspunten bij de verdere uitwerking van de planuitwerking (hoofdstuk 4).**

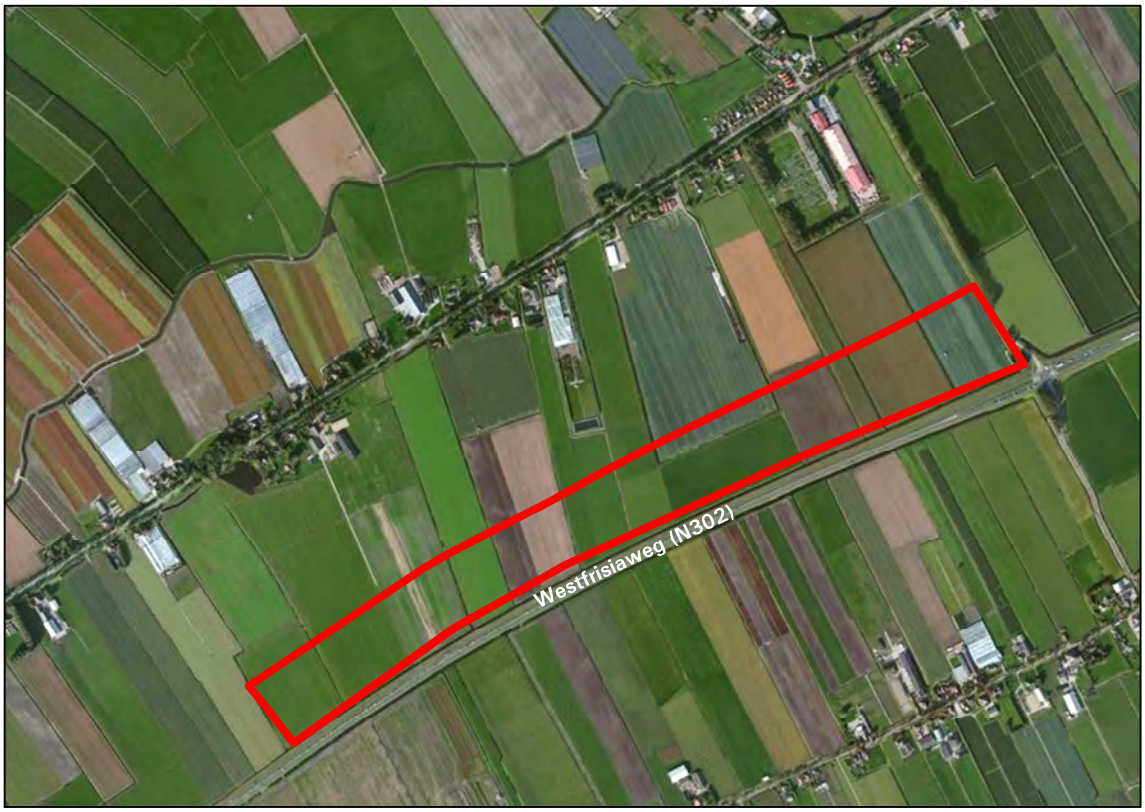
[1)] **De opdrachtgever en terreineigenaar zijn geen zuster- of moederbedrijf en komen niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.**

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.

2 Beschrijving planlocatie en huidige lokale waterhuishoudkundige aspecten

2.1 Huidige situatie planlocatie

De planlocatie is gelegen ten noorden van en parallel aan de Westfrisiaweg (N302), in het zuiden van de Zwaagdijk, gemeente Medemblik. Ter plaatse is de aanleg van 'Windpark WestFrisia' voorzien. De locatie heeft momenteel een agrarische functie en is volledig onverhard en onbebouwd. Op figuur 2.1 is de globale situering van de planlocatie op een luchtfoto geprojecteerd. Navolgend is een nadere beschrijving opgenomen met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling en de huidige inrichting van de planlocatie.



Figuur 2.1: Luchtfoto met globale situering planlocatie

De geografische ligging van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 1.

In tabel 2.1 zijn enkele algemene locatiekenmerken weergegeven.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Algemene gegevens onderzoekslocatie		
Projectlocatie	:	Windpark Westfrisia
Provincie	:	Noord-Holland
Gemeente	:	Medemblik
Waterbeheerder	:	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Terreinfunctie	:	Agrarisch (akkerland en grasland)
Verharding / bebouwing	:	volledig onbebouwd en onverhard
Kadastrale kenmerken	:	gemeente Wervershoof, sectie S, nummers: 332, 341, 377, 404, 489, 538, 887, 1042, 1044, 1140 (allen gedeeltelijk)
RD-coördinaten	:	X: 136.360 en Y: 522.495 (Rijksdriehoekcoördinaten centrum plangebied)
Terreinhoogte		Z: -1,4 tot -2,1 m NAP (terreinhoogte op basis van Actueel Hoogtebestand Nederland)

2.2 Voorgenomen ruimtelijke ingreep en verhardingstoename

De voorgenomen ruimtelijke ingreep omvat de aanleg van vijf windturbines. Naast de windturbines worden kraanopstelplaatsen en een toegangsweg met een kabel- en leidingentracé aangelegd. In figuur 2.2 is de beoogde inrichting weergegeven.

Figuur 2.2: Inrichtingsvariant windpark WestFrisia

Toename verharding
Als gevolg van de voorgenomen ruimtelijke ingreep neemt het verhard oppervlak toe. Daarnaast worden bestaande oppervlaktewaterstructuren gedeeltelijk gedempt door de aanleg van dammen met duikerverbinding. Deze toename aan verhard oppervlak en afname aan oppervlaktewater is relevant voor de verdere waterhuishoudkundige uitwerking en het bepalen van de wateropgave (compensatie-eis).

In tabel 2.2 is de toename aan verhard oppervlak en afname aan oppervlaktewater weergegeven.

Tabel 2.2: Verandering verhard oppervlak en oppervlaktewater

Verhard oppervlak		
5x Kraanopstelplaats (50m x 35 m)		**8.750 m²**
Toegangswegen		**12.738 m²**
	Totaal	**21.488 m²**
Te dempen oppervlaktewater		
10x aanleg dam (à maximaal 20 m²)		**200 m²**
	Totaal	**200 m²**

Op basis van bovenvermelde uitgangspunten wordt uitgegaan van een toename aan verhard oppervlak als gevolg van de ontwikkeling van 21.488 m². Daarnaast wordt circa 200 m² oppervlaktewater gedempt als gevolg van de aanleg van dammen ter plaatse van de toegangsweg.

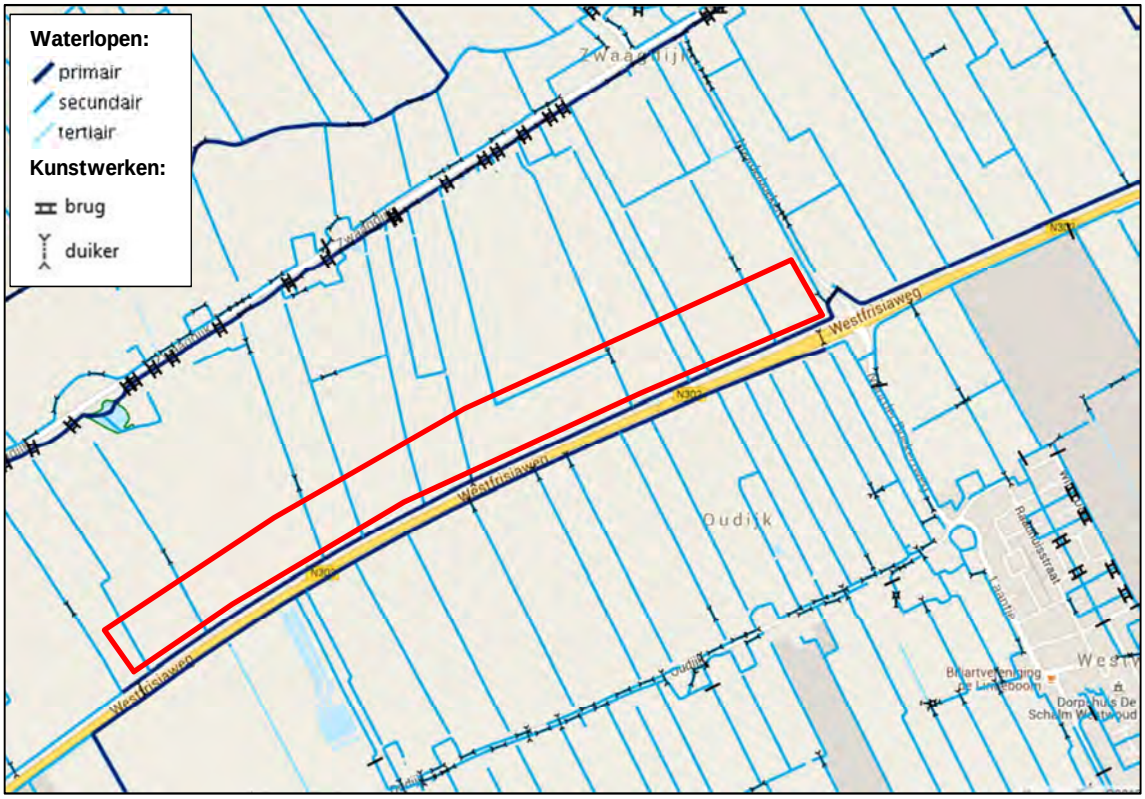
Vermelde oppervlakken zijn bij de verdere uitwerking in voorliggend plan als uitgangspunt genomen. Mocht het definitieve ontwerp ingrijpend wijzingen dan dient de toename aan verhard oppervlak opnieuw beoordeeld te worden.

2.3 Huidige waterhuishoudkundige situatie

2.3.1 Oppervlaktewaterstructuren en riolering

Polderkenmerken en nabijgelegen oppervlaktewaterstructuren
De planlocatie is gelegen in de polder Het Grootslag, in peilgebied 6700-53. Binnen dit peilgebied geldt een streefpeil van -3,0 meter NAP. Het peilgebied watert af middels een stelsel van poldersloten (hoofdwaterlopen) naar het gemaal Het Grootslag in Andijk en wordt daar uitgeslagen op het IJsselmeer.

Binnen de planlocatie en directe omgeving zijn in de huidige situatie diverse oppervlaktewaterstructuren aanwezig. Ten zuiden van de planlocatie, parallel aan de noordzijde van de Westfrisiaweg (N302), bevindt zich een hoofdwaterloop (primaire waterloop). Ook de waterloop parallel aan de zuidzijde van deze weg betreft een primaire waterloop, alsmede de waterloop parallel aan de noordelijk gelegen weg Zwaagdijk. Verder zijn er diverse secundaire waterlopen aanwezig. Op figuur 2.3 is een uitsnede van de leggerkaart wateren weergegeven[2].



Figuur 2.3: Uitsnede leggerkaart met oppervlaktewaterstructuren in de omgeving van de planlocatie

[2] **Uitsnede van de Ontwerp Legger Wateren 2015. Naar verwachting wordt deze kaart in september 2015 bestuurlijk vastgesteld. Momenteel is formeel nog de Legger Wateren 2014 (d.d. 16 september 2014) vigerend.**

Op foto 2.1 en 2.2 zijn delen van de primaire en secundaire waterlopen weergeven.

Foto 2.1: ·Primaire en secundaire waterloop (september 2014)

Foto 2.2: ·Waterloop ter plaatse van planlocatie (juni 2015)

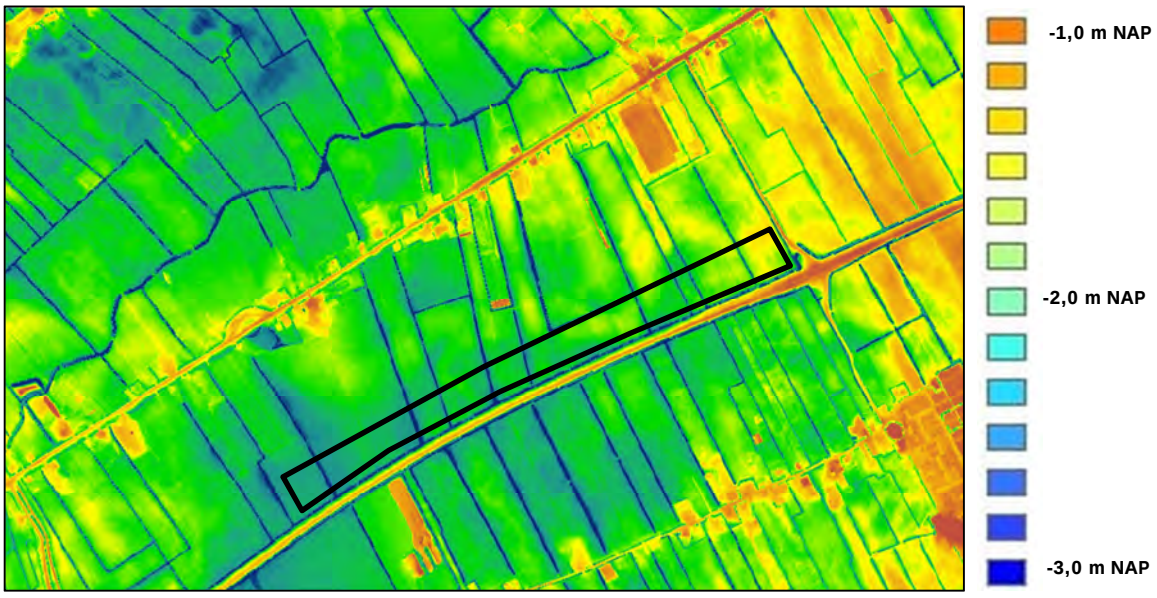
Bron: ·Google Streetview en Rapportage "Ecologische beoordeling realisatie Windpark West Frisia te Zwaagdijk", projectkenmerk 2125, juni 2015.

Riolering

Voor zover bekend is ter plaatse in de huidige situatie geen rioolstelsel aanwezig. Het is niet bekend of ter plaatse van de agrarische landen een drainagestelsel aanwezig is.

2.3.2 Terreinhoogte

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) varieert de terreinhoogte binnen de planlocatie van circa -2,0 m tot -1,5 m NAP. In figuur 2.4 is de variatie in terreinhoogte weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de terreinhoogte globaal afloopt van noordoost naar zuidwest, met de Westfrisiaweg als barrière. De oppervlaktewaterstructuren binnen het plangebied zijn tevens duidelijk zichtbaar.



Figuur 2.4: Terreinhoogte omgeving planlocatie

2.3.3 Geologie en geohydrologie

In de database DINOloket van TNO is relevante informatie voorhanden met betrekking tot de bodemopbouw binnen de planlocatie. Binnen of nabij de locatie zijn in het verleden grondboringen verricht (B19F0145, B19F0833, B19F0832, B19F0839 en B19F0846), op basis waarvan blijkt dat de bodemopbouw hoofdzakelijk uit klei bestaat. Bij boringen B19F0839 en B19F0846 is vanaf 0,8 à 1,5 m-mv zand aangetroffen. De locatie van de boringen is weergegeven in figuur 2.5.

Figuur 2.5: Locatie boringen DINOloket

De grondwaterstand wordt beheerst door het gehanteerde polderpeil (streefpeil -3,0 m NAP). Het verschil tussen de grondwaterstand en het actuele polderpeil zal naar verwachting gemiddeld genomen gering zijn. Als gevolg van een veel dan wel weinig neerslag en eventueel optredende polderkwel zal de grondwaterstand, in toenemende mate met de afstand van de ontwateringmiddelen (sloten, drainageleidingen), naar boven of naar beneden afwijken van het actuele peil.

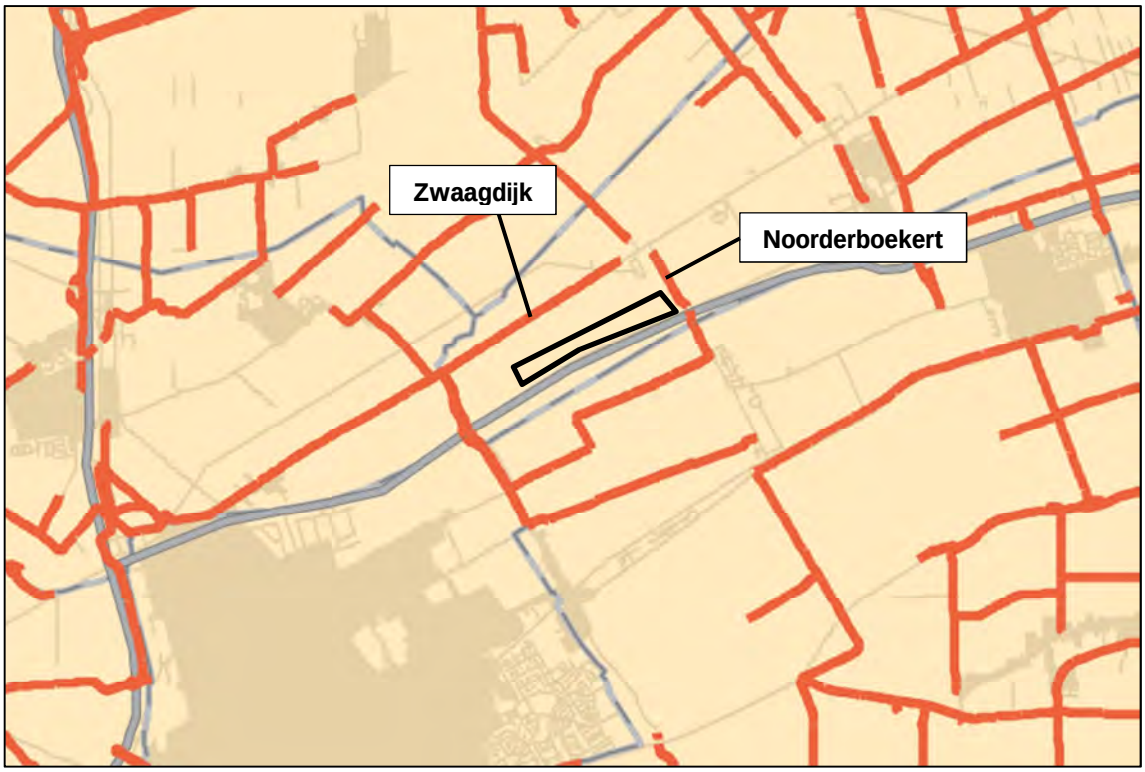
Bronnen: ·-·Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (o.a. Leggerkaart Wateren);
- **Actueel Hoogtebestand Nederland;**
- **TNO database DINOloket.**

2.4 Beschermingsgebieden en overige waterbelangen

De locatie is niet gesitueerd in/of nabij een grondwaterwin- en/of beschermingsgebied. Er zijn verder geen overige relevante waterbelangen of mogelijk gecombineerde ecologische belangen aan te merken met betrekking tot de voorgenomen ruimtelijke ingreep.

Wel zijn aansluitingen voorzien op de wegen Zwaagdijk en Noorderboekert aan de oostzijde van het plangebied. Deze wegen zijn in beheer bij het hoogheemraadschap. Om een verkeersveilige ontsluiting mogelijk te maken is nadere afstemming met het hoogheemraadschap noodzakelijk.

De bepalingen met betrekking tot wegen in beheer bij het hoogheemraadschap zijn opgenomen in de "Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2006" en in de "Beleidsregels keurontheffingen 2007". De benodigde wegaansluitingen hebben geen verdere relatie met de wateraspecten en zijn derhalve niet verder uitgewerkt in voorliggend waterhuishoudkundig plan.



Figuur 2.6: Wegen in beheer bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bronnen: - Provinciale Milieuverordening Noord-Holland;
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

3 Beleidskader en locatiespecifieke randvoorwaarden

Ten behoeve van voorliggend plan is op 30 juli 2015 overleg gevoerd met de het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (contactpersoon de heer K.S. Bruin-Baerts). In navolgende paragraaf zijn de belangrijkste (beleid)eisen en randvoorwaarden van het hoogheemraadschap met betrekking tot de voorgenomen ontwikkeling en de toekomstige waterhuishoudkundige situatie beschreven. Daarnaast is het beleid van gemeente Medemblik beschreven.

3.1 Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Het beheer van waterstaatswerken en de handelingen in het watersysteem – alsmede de toezicht en handhaving hierop – is vastgelegd in de "Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009" en de bijbehorende "Algemene regels bij de keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2010" en de "Beleidsregels keurontheffingen 2013".

In de Keur zijn gebods- en verbodsbepalingen opgenomen met betrekking tot handelingen in het watersysteem en nabij waterstaatswerken. Het hoogheemraadschap kan door middel van een Watervergunning ontheffing verlenen voor handelingen waarvoor in het kader van de keur een verbod geldt.

Bij de voorgenomen ruimtelijke ingreep vinden de volgende handelingen plaats waarvoor in het kader van de "Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009" een verbod geldt en welke derhalve, in beginsel, vergunningsplichtig zijn:

- **het aanleggen van meer dan 800 m² verharding (artikel 4.2);**
- **het dempen (door aanleggen van dammen met duikerverbinding) van oppervlaktewaterlichamen (artikel 4.1);**
- **het aanleggen van kabels en leidingen onder een (primaire) waterloop (artikel 4.1).**

Voor het aanleggen van verharding en het dempen van bestaand oppervlaktewater, geldt een compensatieplicht. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor de regeling, financiering en de realisatie van de benodigde compenserende maatregelen. De mate van compensatie is afhankelijk van onder meer de verhardingstoename en wordt door het hoogheemraadschap doormiddel van een maatberekening gekwantificeerd. Dempingen, waaronder ook het aanleggen van een dam met een duikerverbinding, dienen volledig te worden gecompenseerd.

Door het hoogheemraadschap is aangegeven dat het de voorkeur heeft de benodigde watercompensatie te realiseren door middel van het verbreden van het bestaande watersysteem in de omgeving.

Naast de hiervoor beschreven handelingen is het aanleggen van kabels en leidingen ter plaatse van oppervlaktewaterlichamen in beginsel vergunningsplichtig (artikel 4.1). Dit geldt voor zowel het doorkruisen van waterlopen, als het parallel aan waterlopen leggen van kabels en leidingen. Indien voldaan wordt aan de algemene regels, dan geldt alleen een meldingsplicht. De betreffende voorschriften zijn beschreven in artikel 8 van de "Algemene regels bij de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2010".

In navolgend hoofdstuk is beschreven hoe invulling gegeven wordt aan de vergunning- en meldingsplichtige handelingen die plaats gaan vinden bij de voorgenomen ruimtelijke ingreep.

3.2 Gemeente Medemblik

Het gemeentelijk beleid met betrekking tot het (stedelijk) waterbeheer is vastgelegd in het "Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2013-2016", vGRP gemeente Medemblik, 10 oktober 2013. In dit vGRP is de zorg met betrekking tot afvalwater, hemelwater en grondwater opgenomen.

In het plan is een voorkeursvolgorde opgenomen voor het omgaan met afvalwater en hemelwater aan de bron. Bij hemelwater geldt dat lokale lozing van hemelwater in het milieu, al dan niet via een gemeentelijk hemelwatersysteem, de voorkeur heeft boven lozing op een gemengd stelsel. Lozing op oppervlaktewater is gelijkwaardig aan lozing op de bodem. De voorkeursvolgorde heeft betrekking op gemeentelijke bevoegdheden en geeft richting aan de gemeentelijke afwegingen, maar is niet verplicht. De voorkeursvolgorde is als volgt:

1. **het ontstaan van afvalwater wordt voorkomen of beperkt;**
2. **verontreiniging van afvalwater wordt voorkomen of beperkt;**
3. **afvalwaterstromen worden zoveel mogelijk gescheiden gehouden;**
4. **huishoudelijk afvalwater en daarmee vergelijkbaar afvalwater (zoals bedrijfsafvalwater) wordt ingezameld en naar een afvalwaterzuivering getransporteerd;**
5. **ingezameld hemelwater wordt zoveel mogelijk hergebruikt of anders lokaal teruggebracht in oppervlaktewatersysteem of bodem, zo nodig na zuivering bij de bron. Pas als beiden niet mogelijk blijken vindt afvoer naar een afvalwaterzuivering plaats. Uitgangspunt is dat afstromend hemelwater meestal schoon genoeg is om zonder zuivering in het milieu te worden teruggebracht.**

Vooralsnog is het uitgangspunt dat ter plaatse geen afvalwater ingezameld wordt en derhalve geen DWA-aansluiting benodigd is. De aspecten met betrekking tot hemelwater en de invloed op het watersysteem en het grondwater zijn met het beleidskader van het hoogheemraadschap reeds geborgd. Er zijn in aanvulling op het in vorige paragraaf vermelde beleid geen aanvullende eisen of randvoorwaarden.

4 Toekomstige waterhuishoudkundige invulling

Als gevolg van de ruimtelijke ingreep neemt het verhard oppervlak toe. Op basis van de uitgangspunten in paragraaf 2.2 bedraagt de toename aan verhard oppervlak 21.488 m^2. Daarnaast wordt circa 200 m^2 (secundair) oppervlaktewater gedempt als gevolg van het aanleggen van dammen voor de aanleg van een toegangsweg.

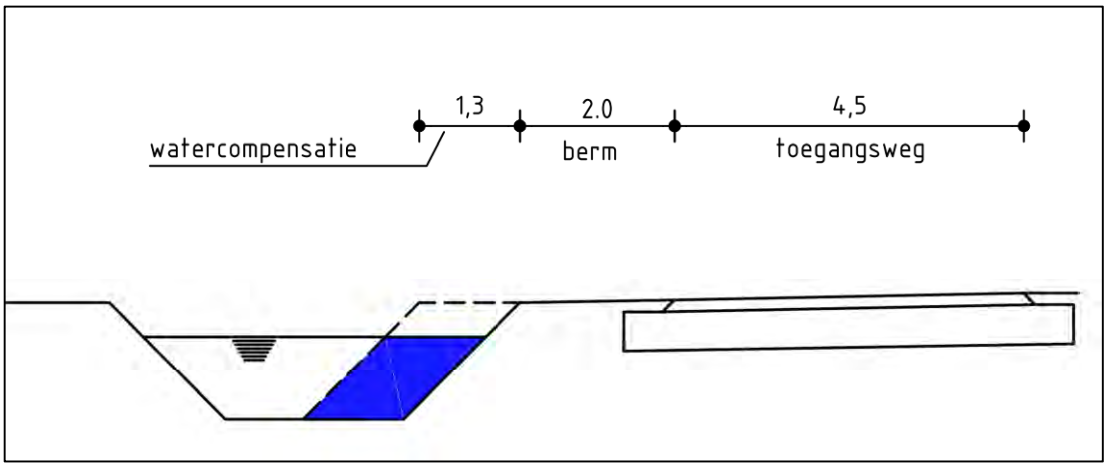
In lijn met het lokale watersysteem en de voorkeur van het hoogheemraadschap, wordt de benodigde compensatie gerealiseerd door het verbreden van het bestaande watersysteem. Hiervoor worden delen van de primaire waterloop aan de zuidzijde van het plangebied en de aangrenzende secundaire waterlopen ten noorden hiervan verbreed.

Door het hoogheemraadschap is een maatwerkberekening gemaakt voor de benodigde compensatie. De berekening is gemaakt op basis van een eerder aangenomen toename van 20.000 m^2 verhard oppervlak. Op basis van deze toename is een uitbreiding van het watersysteem in het peilgebied vereist van 2.600 m^2. Dit komt overeen met 13% van de verhardingstoename. Bij de berekening is uitgegaan van een peilstijging van 0,2 meter die statistisch eens in de 25 jaar kan voorkomen, een bemalingscapaciteit van 18,3 mm/dag, een drooglegging van 0,90 meter en grondsoort klei.

Uitgaande van een benodigde compensatie van 13% is voor de toename aan verhard oppervlak (21.488 m^2) een minimale uitbreiding van het watersysteem in het peilgebied vereist van afgerond 2.800 m^2. Daarnaast dient 100% van het verlies een oppervlaktewater als gevolg van de aanleg van dammen met duikerverbindingen gecompenseerd te worden. Met het verwachte (maximale) oppervlak van 200 m^2 aan dammen, komt de totaal benodigde compensatie uit op afgerond 3.000 m^2.

In bijlage 2 is een inrichtingstekening opgenomen met de beoogde verbreding van de primaire en secundaire waterlopen in het gebied. In totaal is een verbreding van 0,9 m^1 voorzien over een lengte van 1.168 m^1 (gebied A), een verbreding van 1,3 m^1 over een lengte van 548 m^1 (gebied B1) en een verbreding van 3,2 m^1 over een lengte van 405 m^1 (gebied B2). De totale compensatie die hiermee wordt gerealiseerd bedraagt dan afgerond 3.060 m^2 en is hiermee ruimschoots voldoende.

In figuur 4.1 is een principedoorsnede van de beoogde verbreding weergegeven. Het (legger)profiel van de waterlopen blijft qua bodemhoogte en taluds gehandhaafd.



Figuur 4.1: Principedoorsnede verbreding waterloop (maatvoering in meters)

Bij de voorgenomen ruimtelijke ingreep vinden de volgende handelingen plaats die, in beginsel, vergunningsplichtig zijn:

- **het aanleggen van meer dan 800 m² verharding (artikel 4.2);**
- **het dempen (door aanleggen van dammen met duikerverbinding) van oppervlaktewaterlichamen (artikel 4.1);**
- **het aanleggen van kabels en leidingen onder een (primaire) waterloop (artikel 4.1).**

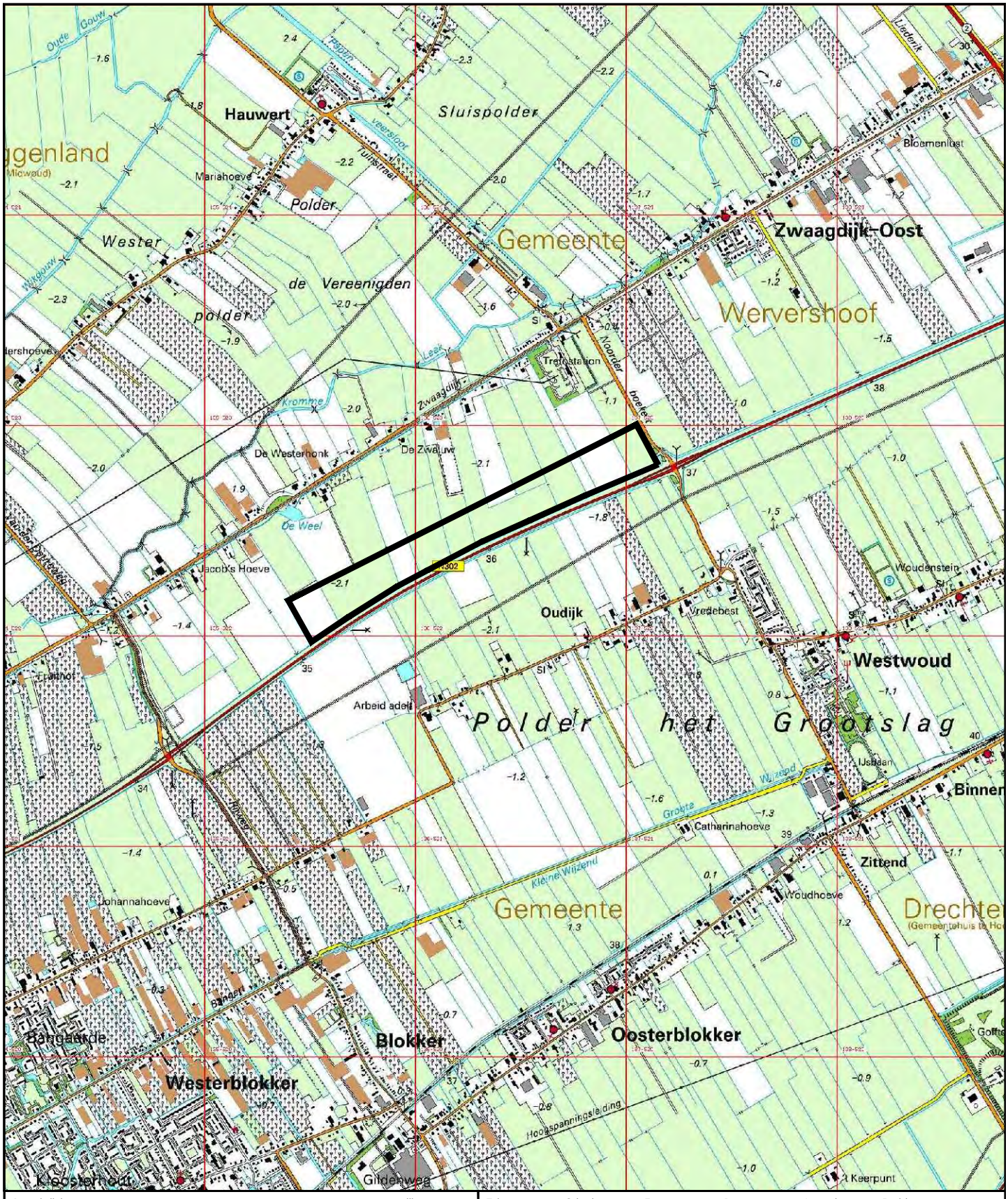
Voorafgaand aan de realisatie van het windpark, dient een watervergunning te worden aangevraagd. De aanvraag kan ingediend worden via het online Omgevingsloket.

Door het hoogheemraadschap zijn beleidsregels opgesteld ("Beleidsregels keurontheffingen 2013 – ten behoeve van de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009", januari 2013). In tabel 4.1 zijn de bij de voorgenomen ruimtelijke ingreep uit te voeren activiteiten en bijbehorende relevante regels weergegeven. Deze regels zijn tevens opgenomen in bijlage 3 van voorliggend rapport.

Activiteit	Beleidsregel	
Graven van oppervlaktewater	2.5	Dempen en van graven van oppervlaktewaterlichamen
Dempen van oppervlaktewater (aanleg dammen)	2.5	Dempen en van graven van oppervlaktewaterlichamen
Aanleggen dammen met duikers	2.7	Ondersteunende kunstwerken in het watersysteem
Aanleggen van kabels en leidingen langs, of het doorkruisen van, oppervlaktewaterlichaam	2.3	Kabels en leidingen

Met de hierboven vermelde compensatiehandeling is de ruimtelijke ingreep 'hydrologisch neutraal' en wordt voldaan aan de verplichtingen. Bij de verdere technische uitwerking van het ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroom van het hemelwater vanaf de verharde oppervlakken. Voorkomen dient te worden dat hemelwater afstroomt naar de omliggende agrarische terreinen. Bij piekneerslag kan hierdoor wateroverlast ontstaan. Door het aanleggen van de verhardingen onder een licht verhang, kan hemelwater eenvoudig oppervlakkig richting de waterlopen afstromen.

Bijlage 1: Topografische ligging locatie



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.

Project:
Windpark WestFrisia

Opdrachtgever:
Pondera Consult

Projectnummer:
20151086

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:	Accoord:	Revisie:
SVEN	1:25.000	A4	25-08-2015	..	11-02-2016

0 500 1000 m
250 750 1250

geofoxx
milieu expertise

Bijlage 2: ·Situatietekening met toekomstige (waterhuishoudkundige) inrichting

135.5 km
136.0 km
136.5 km
137.0 km
523.0 km
522.5 km
522.0 km

Grens hoog/laag water
Zwaagdijk
Noordschoker
Westfrisiaweg N307
Gebied B (3.2)
Noord / Noordoost WF-04
Gebied B (1.3)
Zuidoost WF-03 en WF-04
Gebied A
WF-01 en WF-02 / Zwaagdijk
WF-01
WF-02
WF-03
WF-04
WF-05
Substation
Inkoopstation
Water-
compensatie
S-538
S-489
S-341
S-1042

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied A: Zwaagdijk / WF-01 en WF-02

watercompensatie 0,9 2,0 berm 4,5 toegangsweg

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied B (1.3): WF-03, WF-04 en WF-05
Locatie: Zuidoost WF-03 en WF-04

watercompensatie 1,3 2,0 berm 4,5 toegangsweg

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied B (3.2): WF-03, WF-04 en WF-05
Locatie: Noord, Noordoost WF-04

watercompensatie 3,2

Legenda

- Dammen en duikers
- Kruisen drainage
- Watercompensatie
- S-538 - Perceelnummer

N
W
O
Z

CONCEPT
VERTROUWELIJK

WindparkWestfrisia

717	B	19	FDEC hr Doorn	P7004.425	
fact. no.	build.	ext.	Civ. engineer	project no.	

title: Windpark WestFrisia
Drainage / Dammen en Duikers
fact./build.: Watercompensatie
project:

D				
C				
B				
A	2016-02-18	E.B	FDEC	
–	2016-01-07	E.B	FDEC	
rev.	date	by	dept	chk

scale	dimensions in			doc. type	abbr.
1:2000	mm			15	PPD

Alt. doc. no.

Pondera Services bv
Postbus 2046
3800 CA Amersfoort
Tel. +31 (0)334 69 2555
www.ponderaservices.nl

PONDERA SERVICES
FDEC ENGINEERING

size A0– | doc. no. 3.112.387 | sh. 1 | -

fa.dx AC2014 /FDEC location doc. no. K

Datum 23.2016 14:55:13 P:\Projecten\P7004.425 Windpark Westfrisia\05. Engineering\04.3 Tekeningen & Kaartmateriaal\03.3.3 DWG\WF_Kaart.dwg

Bijlage 3: ·Relevante beleidsregels (Beleidsregels watervergunningen 2013)

2.3 Kabels en leidingen

Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009

Artikel 4.1 Watervergunning waterstaatswerken en beschermingszones

1. Het is verboden zonder vergunning van het dagelijks bestuur gebruik te maken van een waterstaatswerk door, anders dan in overeenstemming met de functie, daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder:
   a. werkzaamheden te verrichten;
   b. werken te plaatsen of te (be)houden;
2. Het is verboden zonder vergunning van het dagelijks bestuur in een beschermingszone:
   a. werken met een overdruk van 10 bar te plaatsen of te hebben;
   b. explosiegevaarlijk materiaal of explosiegevaarlijke inrichtingen te hebben.
3. Het is verboden zonder vergunning van het dagelijks bestuur in het profiel van vrije ruimte werken te plaatsen of te behouden.

Algemene regels bij de Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2010

Begripsbepaling

Een kabel en of leiding wordt in de zin van de keur beschouwd als een werk. Het leggen en (be)houden van kabels en leidingen zonder vergunning is daarom als gevolg van de keur verboden. Onder een kabel wordt verstaan een transportmedium, veelal voor elektriciteit of communicatie, zonder holle ruimte. Onder een leiding wordt verstaan een hol transportmedium voor vloeistof en/of gas. Waar in het volgende de term leiding wordt gebruikt, wordt daaronder ook een kabel begrepen.

Toepassingsgebied

Het toepassingsgebied betreft oppervlaktewaterlichamen voor zover niet gelegen binnen de waterkering en de bijbehorende beschermingszones. Tevens zijn boezemwateren en oppervlaktewaterlichamen langs wegen in beheer van of in onderhoud bij het hoogheemraadschap uitgesloten.

Artikel 8 - Voorschriften kabels en leidingen

Geen vergunning krachtens artikel 4.1, eerste lid, onderdelen a en b, van de keur is vereist voor het aanbrengen, vervangen en/of verwijderen van een leiding indien wordt voldaan aan de volgende voorschriften.

1. Bij het kruisen van een oppervlaktewaterlichaam wordt de leiding minimaal 1,00 meter onder de vaste bodem en minimaal 1,00 meter onder de taluds van het oppervlaktewaterlichaam gelegd en onderhouden.
2. Het aanbrengen van een leiding in de langsrichting van een oppervlaktewaterlichaam vindt niet plaats in het water van dit oppervlaktewaterlichaam maar er langs en wel minimaal 1,00 meter uit de insteek van het oppervlaktewaterlichaam.
3. De verrichte ontgravingen in het oppervlaktewaterlichaam worden direct na voltooiing van de werkzaamheden aangevuld met het oorspronkelijk ontgraven bodemmateriaal. Deze aanvulling wordt afgewerkt met dezelfde taludhelling als de aangrenzende taludvlakken. Als er geen stabiel talud is terug te brengen met de ontgraven grond, wordt langs het geroerde talud

een beschoeiing aangebracht met de bovenkant maximaal 0,15 meter boven het hoogst gehanteerde streefpeil.
4. Direct na voltooiing van de werkzaamheden krijgt het oppervlaktewaterlichaam ter plaatse van de werken dezelfde afmetingen als het overige aansluitende deel, zonder achterlating van ondieptes in het oppervlaktewaterlichaam.
5. De doorstroming (en eventuele doorvaart) in het oppervlaktewaterlichaam, respectievelijk ter plaatse van de werken, wordt niet gestremd of belemmerd.
6. Bij het leggen van een leiding onder, over, in of langs een ondersteunend kunstwerk (brug of duiker) wordt het doorstromings- of doorvaartprofiel van het kunstwerk niet verkleind en wordt de leiding zodanig gelegd dat het kunstwerk te allen tijde kan worden vervangen of vernieuwd.
7. Buiten bedrijf gestelde leidingen onder, over of langs het oppervlaktewaterlichaam worden door of in opdracht van de houder, belanghebbende, of rechtsopvolger verwijderd.
8. Ten minste tien werkdagen voordat met de werkzaamheden wordt aangevangen, neemt de aanvrager contact op met de toezichthouder om de exacte plaats van de leiding te bepalen.

Doel van de beleidsregel
Het doel van deze beleidsregel is het beschermen van de waterstaatswerk als onderdeel van het waterstaatkundig systeem. Bij het aanbrengen van kabels en leidingen in of bij de waterkering is het voornamelijk van belang dat de waterkerende functie van de waterkering is gegarandeerd. Tevens wordt het gebruik, het beheer en het onderhoud van waterstaatwerken door kabels en leidingen bemoeilijkt of gehinderd.

Motivering van de beleidsregel
Als het waterstaatwerk een waterkering betreft hebben kabels en leidingen tevens effect op de stabiliteit en de sterkte en vormen dus een veiligheidsrisico. Veiligheidsrisico's worden o.a. veroorzaakt door:
- een kwelstroom die langs een kabel of leiding of binnen een bundel van leidingen kan ontstaan;
- het lekraken, ex- of imploderen van een leiding of mantelbuis;
- verstoring van de opbouw, de bedekking en de begroeiing van de waterkering bij de aanleg, onderhoud en reparaties van kabels en leidingen.

De veiligheid of het functioneren van de waterkering, nu en in de toekomst, mag niet in gevaar worden gebracht. Tevens moet het reguliere beheer en onderhoud van de waterkering mogelijk blijven. Daarnaast kunnen aanwezige kabels en leidingen technisch een belemmering vormen voor toekomstige dijkverbeteringen of leiden tot verhoging van de kosten. De normveiligheid van de waterkering mag als gevolg van het leggen van kabels en leidingen nooit in het geding komen. Bij gronden waar het maaiveld achter de waterkering een gelijke hoogte heeft als de kruinhoogte van de waterkering (Velzen-Noord, Alkmaar en Wieringen) en bij overgedimensioneerde waterkeringen waarbij de aanleg van de kabels en leidingen buiten het profiel van vrije ruimte mogelijk is, is er minder snel een veiligheidsrisico.

Als de aanleg van kabels en of leidingen maatschappelijk gewenst of noodzakelijk is en het toepassingsgebied van de algemene regels hierin niet voorziet of als een of meer voorschriften van de algemene regels door specifieke omstandigheden niet toepasbaar zijn kan met een watervergunning van het algemene verbod van de keur worden afgeweken. In de vergunning worden voorwaarden gesteld aan de locatie, de aanlegmethode, de periode van werkzaamheden, onderhoud, calamiteitenbestrijding, inspectie, incidentenregistratie en verwijdering. Kortom, het functioneren, het gebruik en het beheer van het waterstaatswerk moet zijn gegarandeerd en het uitvoeren van onderhoud mag niet onaanvaardbaar worden bemoeilijkt. Echter, niet alleen de

waterkeringen zijn van groot maatschappelijk belang. Dit geldt ook voor kabels en leidingen. Nauwe afstemming van alle belangen is een vereiste. Om deze reden hebben het hoogheemraadschap en de netbeheerders PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland, KPN en Liander een convenant gesloten. Dit convenant beoogt dat partijen elkaar in een zo vroeg mogelijk stadium betrekken bij het beoordelen, de planvorming en het beheer van primaire en regionale waterkeringen en netwerken. De daarmee gemoeide belangen dienen integraal afgewogen te worden, waarbij de veiligheid van de waterkeringen door HHNK en de leveringszekerheid door de netbeheerders geborgd moeten zijn
Met de volgende toetsingscriteria beoordeelt het hoogheemraadschap of sprake is van onaanvaardbare hinder of van veiligheidsrisico's.

Toetsingscriteria

Waterkeringen

1. Voor kabels en leidingen, inclusief de verstoringszone, wordt in principe een tracé gekozen buiten de beschermingszone. Als dit onmogelijk te voorkomen is, of uitsluitend tegen onaanvaardbaar hoge kosten, kunnen kabels en leidingen conform de technische eisen, risico-evaluatie en uitgangspunten van NEN 3650 en 3651 onder de volgende voorwaarden worden toegestaan:
   a. bij het kruisen van *primaire* waterkeringen worden kwelproblemen voorkomen door kabels en leidingen het profiel van de dijk te laten volgen waarbij de gehele leiding boven het ontwerp maatgevend hoogwaterpeil wordt gelegd. In gevallen dat er geen ruimte is om de onderkant van de leiding boven het ontwerp maatgevende hoogwaterpeil aan te leggen, zal zoveel grondaanvulling op het waterstaatswerk moeten plaatsvinden dat de kabel of leiding toch zodanig kan worden aangebracht.
   b. bij het kruisen van *regionale* waterkeringen heeft bovenstaande techniek de voorkeur. Is er onvoldoende ruimte om de leiding boven het maatgevend hoogwaterpeil te leggen dan hoeft er geen grondaanvulling plaatst te vinden. De kabel- of leidingdoorvoer moet dan zo hoog als mogelijk en in open ontgraving worden aangebracht met minimale roering van het dijklichaam en de grondslag. Als open ontgraving vanwege verkeerhinder e.d. niet mogelijk is, kan gekozen worden voor een diepe horizontaal gestuurde boring mits grondmechanisch onderzoek uitwijst dat de waterstaatkundige veiligheid niet onaanvaardbaar wordt aangetast. De kabel en/of leiding moet voldoende dekking hebben onder de bodem van de watergang, ook na jarenlange zetting en bodemdaling.
   c. Bij waterkeringen waar geen permanent water wordt gekeerd zijn gestuurde boringen toegestaan.
2. Kabels en leidingen in de lengterichting van de waterkering worden buiten het keurgebied in het profiel van vrije ruimte van de waterkering gelegd. Leidingen worden zodanig gelegd zodanig dat ook de invloedzone van de leiding hier buiten valt.
3. Lid 2 is niet van toepassing op kabels en leidingen van nutsvoorzieningen voor woningen en bedrijven binnen de waterkering als hiervoor geen alternatief tracé mogelijk is. De kabels en leidingen worden gelegd op de minst bezwaarlijke plaats, die wordt bepaald aan de hand van de vigerende richtlijnen voor veiligheidstoetsing.
4. Bij regionale waterkeringen waar het water permanent bijna tegen de kruin staat (meestal boezemkaden) worden kabels en leidingen aan de binnenkruinlijn gelegd, mits het risico van afschuiving van de binnenkruin of het binnentalud (microstabiliteit) hierbij beperkt blijft.
5. Leidingen in waterkeringen zijn voorzien van bereikbare afsluiters.
6. Kabels en leidingen worden zoveel als mogelijk in gezamenlijke tracés gelegd, doch niet gebundeld.

Watersysteem

7. Het leggen of behouden van kabels en/of leidingen leidt niet tot stagnatie van de waterbeheersing en tot het bemoeilijken van onderhoudswerkzaamheden aan het waterstaatswerk. Als tijdelijke stagnatie van de waterbeheersing tijdens het leggen niet kan worden voorkomen vindt vooraf overleg plaats. Maatregelen om schade, overlast en watertekort te voorkomen worden door de aanvrager genomen.
8. Kabels en leidingen worden niet boven het wateroppervlak aangebracht. Een uitzondering hierop vormen aansluitconstructies voor drijvende woningen, hoogspanningskabels en de kabels en/of leidingen die worden bevestigd aan een vaste brug, mits de doorvaarthoogte niet wordt beperkt.

2.5 Dempen en graven van oppervlaktewaterlichamen

Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009

Artikel 4.1 Watervergunning waterstaatswerken en beschermingszones

1. Het is verboden zonder vergunning van het dagelijks bestuur gebruik te maken van een waterstaatswerk door, anders dan in overeenstemming met de functie, daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder:
   a. werkzaamheden te verrichten;
   b. vaste stoffen, te brengen, te hebben of te (be)houden;

Doel van de beleidsregel

Het doel van deze beleidsregel is het beschermen van de functie van het waterstaatswerk als onderdeel van het totale waterstaatkundige systeem.

Motivering van de beleidsregel

Het gebruik, beheer en onderhoud van waterstaatwerken of beschermingszone kan door dempen en graven worden bemoeilijkt of worden gehinderd. Het verbod in de keur om zonder watervergunning deze activiteit uit te voeren is gericht op het beheersen van de risico's hiervan voor het waterbeheer. Als graven en dempen maatschappelijk gewenst of noodzakelijk is, kan een watervergunning worden afgegeven. Voorwaarde hierbij is dat het functioneren en het gebruik van het waterstaatswerk of de beschermingszone is gegarandeerd, het uitvoeren van onderhoud niet wordt bemoeilijkt en bij demping de waterbeheersing niet onaanvaardbaar wordt geschaad. Met de volgende toetsingscriteria beoordeelt het hoogheemraadschap of hiervan sprake is.

Toetsingscriteria

1. Voorkomen wordt dat de waterbeheersing (aan- en afvoer) stagneert.
2. Het ontstaan van kopsloten wordt voorkomen.

Compensatie

3. Bij demping compenseert de aanvrager de waterberging door middel van het verbreden van een waterloop of door het graven van een vervangend oppervlaktewaterlichaam met minimaal de zelfde oppervlakte. Compensatie vindt plaats binnen het betreffende peilgebied en nabij de voorgenomen demping. Is dit niet binnen het betreffende peilgebied mogelijk, dan wordt in overleg met het hoogheemraadschap een alternatieve locatie buiten het peilgebied aangewezen.
4. Bij de berekening van de compensatie van een niet-watervoerend oppervlaktewaterlichaam wordt uitgegaan van het gemiddelde van de bodembreedte en de breedte op insteekhoogte.
5. Bij de berekening van de compensatie van een watervoerend oppervlaktewaterlichaam wordt uitgegaan van de gemiddelde waterbreedte op de waterlijn bij het hoogst vastgestelde peil.
6. Is bij de berekening van de compensatie de actuele waterbreedte smaller dan de vereiste leggermaat, dan wordt hierbij de vereiste leggermaten aangehouden. Als aannemelijk is dat het oppervlaktewaterlichaam nooit aan de vereiste leggermaat heeft voldaan dan wordt bij de berekening van de compensatie uitgegaan van de werkelijke afmetingen.
7. Is bij de berekening de actuele waterbreedte groter dan de vereiste leggermaat en levert deze overmaat een bijdrage in de waterberging, dan geldt dat wat gedempt wordt gecompenseerd moet worden. Als aannemelijk is dat het werkelijke profiel door afkalving groter is dan het vereiste profiel wordt voor de compensatieberekening uitgegaan van de vereiste afmetingen.

8. Compenseren van te dempen oppervlaktewaterlichamen geschiedt voorafgaand aan het dempen, tenzij in overleg met het hoogheemraadschap anders is overeengekomen.
9. In specifieke gevallen waarbij compensatie redelijkerwijs plaatselijk niet kan worden verlangd en waarbij de afname van het bergend oppervlak minder is dan 30 m² (bijvoorbeeld bij aanleg van dammen en bij overhoeken) is compensatie mogelijk door gebruik te maken van dempingsrecht. De hoogte van dit dempingsrecht is door het college van hoofdingelanden vastgesteld.

Profiel

10. Een nieuw of een te verbreden of voor vervanging te graven oppervlaktewaterlichaam voldoet ten minste aan de leggerafmetingen. Indien de legger geen duidelijkheid biedt dient het profiel gelijk en aansluitend te zijn op het overige vereiste profiel van een gelijksoortig oppervlaktewaterlichaam.
11. Het talud wordt zodanig afgewerkt, ingericht en onderhouden dat het stabiel is en uitzakken of uitspoeling wordt voorkomen. De taludhelling is gelijk aan de helling die in die regio wordt toegepast, doch is niet steiler dan 1:1½.
12. Bij verbreding van een bestaand oppervlaktewaterlichaam wordt uitgegaan van een verbreding van minimaal 0,30 m. Het oppervlaktewaterlichaam moet zodanig zijn ingericht dat de flora en fauna zich volwaardig kan ontwikkelen en handhaven.
13. Als beide oevers van een te graven primair oppervlaktewaterlichaam zodanig worden ingericht dat verbreding in de toekomst niet meer mogelijk is, dan wordt dit oppervlaktewaterlichaam gegraven op de afmetingen van het geldende maatgevend profiel waarbij de waterbreedte in principe wordt vermeerderd met 25% hiervan, met een minimum van 2 meter. De exacte maatvoering wordt bepaald in overleg met het hoogheemraadschap.
14. In stedelijk gebied heeft een nieuw te graven oppervlaktewaterlichaam een minimale breedte op de waterlijn van 6 meter en een diepte van 1 meter, tenzij anders bepaald.

Onderhoud

15. Nieuw te graven oppervlaktewaterlichamen staan zodanig in open verbinding met het bestaande watersysteem dat het varend onderhoud onbelemmerd varend kan verplaatsen. In stedelijk gebied is het uitgangspunt dat het oppervlaktewaterlichaam varend wordt onderhouden

2.7 Ondersteunende kunstwerken in het watersysteem

Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2009

Artikel 4.1 Watervergunning waterstaatswerken en beschermingszones

1. Het is verboden zonder vergunning van het dagelijks bestuur gebruik te maken van een waterstaatswerk door, anders dan in overeenstemming met de functie, daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder:
   a. werkzaamheden te verrichten;
   c. vaste stoffen te brengen, te hebben of te (be)houden;
   g. de waterstand in een oppervlaktewaterlichaam op een peil te brengen of te houden, anders dan het peil dat in het voor dat oppervlaktewaterlichaam geldende peilbesluit is opgenomen of dat normaal wordt aangehouden.

Raakvlakken met andere wet- en regelgeving

Het oprichten van bepaalde kunstwerken kan tevens raakvlakken hebben met verschillende bepalingen van de keur. Zo wordt het aanbrengen van een dam in een oppervlaktewaterlichaam beschouwd als demping en valt dus ook onder de toetsingscriteria van paragraaf 2.5. Voor de kunstwerken die het peil kunnen regelen (gemalen, bemalingsinrichtingen, stuwen, afsluitbare duikers) is voor het werk een watervergunning nodig. Als met dit werk een afwijkend peil wordt gerealiseerd gelden de bepalingen uit de watervergunning voor de peilafwijking of is een partiële herziening van het peilbesluit van toepassing. Wanneer het betreffende werk gevolgen heeft voor de doorvaart kunnen ook regels die gesteld zijn in het kader van dit vaarwegbeheer van belang zijn.

Doel van de beleidsregel

Het doel van deze beleidsregel is het beschermen van de functie van het waterstaatswerk als onderdeel van het totale waterstaatkundige systeem. Belangrijke aspecten daarbij zijn het in stand houden van de doorstroming en bergingscapaciteit, het waarborgen van de stabiliteit van de taluds en de normale onderhoudsmogelijkheden.

Motivering van de beleidsregel

Algemeen

Een kunstwerk wordt geplaatst met een specifiek doel. Dit kan zijn ten behoeve van het waterbeheer, het verbinden van wegen en percelen over oppervlaktewaterlichamen. Als het werk geheel of gedeeltelijk in het oppervlaktewaterlichaam wordt geplaatst kan dit effect hebben op de doorstroming en kan er ophoping van vuil ontstaan. Daarnaast kan het gewicht van het werk de stabiliteit van de oever beïnvloeden. Er worden daarom eisen gesteld aan de positie van het werk in het waterstaatkundig systeem. Het is van belang dat een werk het doelmatig onderhoud aan het oppervlaktewaterlichaam en de oevers niet belemmert. Wanneer kunstwerken dicht bij elkaar liggen kan het doelmatig onderhoud met behulp van machines onmogelijk worden. Er worden daarom eisen gesteld aan bijvoorbeeld de plaats van het kunstwerk. Tevens zijn er om deze reden eisen aan de hoogte van het werk ten opzichte van de waterlijn.

Toetsingscriteria

Algemeen

1. De constructie van de dam of ander kunstwerk en de eventuele fundering dienen deugdelijk te zijn. Indien het hoogheemraadschap dit nodig acht, overlegt de aanvrager hiervan een berekening.
2. Kunstwerken waardoor het doelmatig onderhoud van het oppervlaktewaterlichaam of oevers met behulp van machines wordt belemmerd, worden tenminste 5 meter uit elkaar geplaatst. Als deze onderlinge afstand niet mogelijk is onderhoudt de vergunninghouder van het kunstwerk het watersysteem en de oevers aan weerszijden van het kunstwerk over een afstand van 5 meter.

Bruggen en duikers

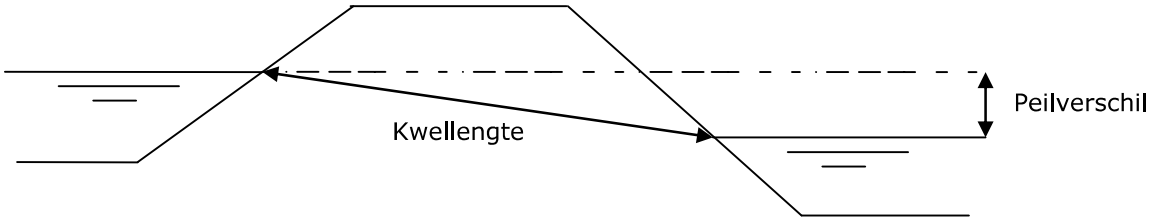
3. De minimale doorstromingsafmetingen van een duiker zijn afgestemd op de vereiste waterdoorvoer en worden door het hoogheemraadschap aangegeven. Als uitgangspunt geldt als minimale inwendige diameter van een duiker 0,50 meter. Onder en langs wegen en fietspaden geldt 0,60 meter en in stedelijke gebieden 0,80 meter.
4. Uitgaande van een maatgevende gemaalcapaciteit van 10m³/min/100 ha mag de opstuwing door het kunstwerk niet meer bedragen dan 10 millimeter. Bij meerdere kunstwerken achter elkaar moeten, zo nodig, grotere doorstromingsafmetingen (duikerdiameters) worden toegepast.
5. Lokale omstandigheden waarbij de in lid 3 genoemde standaard duikerafmeting niet in verhouding is met de afvoerfunctie van het oppervlaktewaterlichaam (greppel, kopsloot) of daar waar de afvoer vertraagd moet worden kunnen aanleiding geven voor kleinere doorstoomafmetingen (duikerdiameters).
6. De maximale lengte van een duiker is 15,00 m. In bijzondere gevallen waar langere duikers aantoonbaar onvermijdelijk zijn kan hiervan worden afgeweken. Hierbij zijn extra uitvoeringsvoorschriften voor bijvoorbeeld inspectieputten van toepassing.
7. De hoogteligging van binnen onderkant (bok) van de duiker wordt als een hoogtemaat ten opzichte van het NAP sloot voorgeschreven.
8. Als in een oppervlaktewaterlichaam feitelijk vaarverkeer voorkomt of als dit oppervlaktewaterlichaam op grond van een publiekrechtelijke regeling (bestemmingsplan, verordening en dergelijke) als vaar- of scheepsroute is aangewezen, staat het hoogheemraadschap alleen een brug of doorvaarbare duiker toe met een op deze functie afgestemde hoogte, breedte en diepte.
9. In door het hoogheemraadschap varend te onderhouden oppervlaktewaterlichamen worden uitsluitend bruggen of doorvaarbare duikers toegestaan.
10. Bruggen en doorvaarbare duikers dienen vanwege de afmetingen van het materieel voor varend onderhoud een minimaal doorvaartprofiel met een breedte van 2,50 meter te hebben en een hoogte van minimaal 1,10 meter ten opzichte van het plaatselijk geldende peil. Verder dient ten opzichte van het laagst geldende peil een minimale waterdiepte van 0,90 meter of gelijk aan de minimale doorvaartdiepte van de betreffende waterloop aanwezig te zijn. Op grond van publiekrechtelijke plannen kunnen plaatselijk ook andere afmetingen gelden.

Toegangsdam

11. Er wordt maximaal één toegangsdam per perceel toegestaan. Als dit vanwege de bedrijfsvoering of voor de verkeersveiligheid noodzakelijk is, kan hiervan worden afgeweken. Bij meerdere dammen is de afstand tussen de dammen tenminste 5 m.

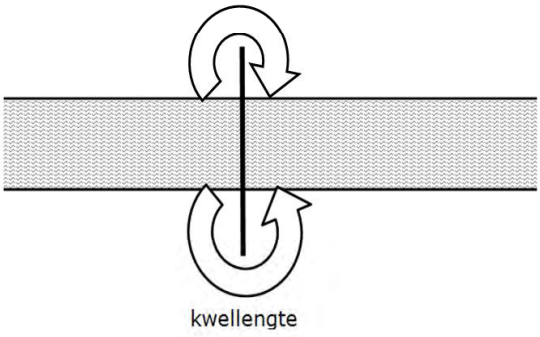
Peilscheidingsdam

12. Bij een peilscheidingsdam wordt per 0,10 meter peilverschil 1 meter kwellengte op de (grond)waterlijn in de dam aangehouden met een minimum van 5 meter. Per 0,10 meter extra peilverschil is een extra kwellengte van 1,00 meter vereist. Zie onderstaande schematische tekening.

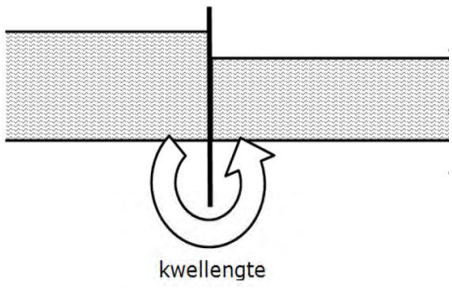


13. Bij een keerschot moet de lengte en breedte van de constructie voldoende kwellengte creëren. De kwellengte bedraagt minimaal 5,00 m, gemeten tussen de waterpeilen aan weerszijden van de peilscheiding. Boven de 0,50 meter peilverschil is per 0,10 meter extra peilverschil, een extra kwellengte van 1,00 meter vereist. Zie onderstaande schematische tekeningen.
14. De bovenzijde van een peilscheidingsdam of een keerschot wordt niet lager aangelegd dan de hoogte van het naastgelegen maaiveld. Als het maaiveld meer dan 0,70 meter hoger ligt dan het ter plaatse hoogst gevoerde waterpeil wordt de bovenzijde van het keerschot tenminste 0.70 meter boven dit peil aangelegd.
15. Drainage onder en tot ten minste 5,00 meter uit de peilscheidingsdam of keerschot is verboden. De eventueel aanwezige drainage wordt in zijn geheel verwijderd.

Bovenaanzicht peilscheiding
d.m.v. keerschot



zijaanzicht peilscheiding
d.m.v. keerschot



geofoxx.nl

geofoxx
milieu expertise

Bemalingsadvies

Windpark Westfrisia

zinnig!

Bemalingsadvies

Windpark Westfrisia

Opdrachtgever
Pondera Consult
de heer P. Rooijmans
Postbus 579
7550 AN Hengelo Ov

Adviesbureau
Geofoxx
Jules Verneweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161

Status
Definitief, versie 1
Datum
18 februari 2016
Projectnummer
20160267/YBOU
Documentkenmerk
20160267_a1RAP

Auteur
De heer ing. Y. Boudan
Paraaf:

Controle / vrijgave
De heer ing. S.W. van de Ven

Paraaf:

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		**1**
	1.1	Locatiebeschrijving	1
	1.2	Aanleiding en doel	2
	1.3	Leeswijzer	2
2	**Onderzoeksopzet**		**3**
	2.1	Vooronderzoek	3
	2.2	Verwerking onderzoeksresultaten	3
3	**Geohydrologisch onderzoek**		**4**
	3.1	Inleiding	4
	3.2	bodemopbouw	4
	3.3	Waterhuishouding	5
	3.4	Doorlatendheid	6
	3.5	(Grondwater)beschermingsgebieden	7
	3.6	Geohydrologische schematisatie	7
4	**Bemalingsadvies**		**8**
	4.1	Bemalingsnoodzaak	8
	4.2	Opbarstrisico's putbodem	8
	4.3	Onttrekkingsdebiet	9
	4.4	Voorstel bemalingswijze	9
5	**Effecten bemaling op omgeving**		**10**
	5.1	Invloedssfeer bemaling	10
	5.2	Indicatieve zettingsrisico's	10
	5.3	Beïnvloeding verontreinigingen	10
	5.4	Beïnvloeding ecologische objecten	10
6	**Vergunningsaspecten**		**11**
	6.1	Regels onttrekking grondwater	11
	6.2	Regels lozing op riolering	12
	6.3	Regels (indirecte) lozing op oppervlaktewater	12
	6.4	Advies onttrekking en lozing grondwater	13
7	**Samenvatting en advies**		**14**

Bijlagen

1. Situatietekeningen
   - 1.1 Topografische ligging locatie
   - 1.2 Situatietekening
2. Peilbuizen en sonderingen
   - 2.1 Ligging peilbuizen
   - 2.2 (Ligging) sonderingen

1 Inleiding

In opdracht van Pondera Consult heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau[1], een bemalingsadvies opgesteld voor de locatie aan de Westfrisiaweg te Zwaagdijk in de gemeente Medemblik.

1.1 Locatiebeschrijving

De onderzoeklocatie ligt ten noorden van de N302 te Medemblik. De locatiegegevens zijn beschreven in tabel 1.1 en weergegeven op een tekening in bijlage 1.1 en navolgende figuur. De aangeleverde tekening met het bestaande riooltracé is weergegeven op een tekening in bijlage 1.2.

Tabel 1.1: Locatiegegevens

locatie		
Straat	:	Ten noorden van en parallel aan de Westfrisiaweg (N302)
Gemeente	:	Medemblik
Hoogheemraadschap	:	Hollands Noorderkwartier
Centrale (Rijksdriehoeks-) coördinaten	:	X: 136.360 en Y: 522.495 (centrum plangebied)
Maaiveldhoogte	:	Z: -1,4 tot -2,1 m NAP (terreinhoogte op basis van Actueel Hoogtebestand Nederland) 1)

1) maaiveldhoogte op de locatie is afgeleid op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland

Figuur 1.1: Inrichtingsvariant windpark WestFrisia

[1] *De opdrachtgever en terreineigenaar zijn geen zuster- of moederbedrijf en komen niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.*

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.

1.2 Aanleiding en doel

De aanleiding voor het laten uitvoeren van een bemalingsadvies wordt gevormd door de aanleg van een vijftal windturbines aan de Westfrisiaweg. Voor de aanleg van de fundering vinden bodemingrepen plaats. Gezien de benodigde ontgravingsdiepte voor de aanleg van de fundering en windturbines, dient waarschijnlijk de grondwaterstand tijdelijk te worden verlaagd. Dit gebeurt middels een bemaling zodat de werkzaamheden in den droge uitgevoerd kunnen worden.

De volgende doelstellingen zijn voor het bemalingsadvies geformuleerd:

- het bepalen van de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond op de locatie, waaronder de bodemopbouw, verzadigde doorlatendheid en grondwaterstand;
- het bepalen van de meest geschikte bemalingswijze en het berekenen van de onttrekkingsdebieten voor het 'in den droge' aanleggen van de windturbines;
- het bepalen van het vergunning- en meldingtraject in verband met onttrekking en lozing;
- inventariseren van de risico's van de bemaling op de omgeving waaronder zettingsrisico's voor nabijgelegen bebouwing, natuurwaarden en grondwateronttrekkingen van derden;
- inventarisatie van mobiele bodemverontreinigingen en grondwateronttrekkingen binnen de invloedssfeer;

1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden de resultaten en conclusies besproken van het geohydrologisch onderzoek en bemalingsadvies. In hoofdstuk 2 is de algemene onderzoeksopzet beschreven, gevolgd door de resultaten hiervan in hoofdstuk 3. Het bemalingsadvies wordt in hoofdstuk 4 besproken, met de ingeschatte invloed van de bemaling op de omgeving in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 zijn de belangrijkste conclusies en aanbevelingen van het onderzoek weergegeven.

2 Onderzoeksopzet

2.1 Vooronderzoek

Ten behoeve van het bemalingsadvies is een vooronderzoek uitgevoerd, waarmee onder andere de geohydrologische karakteristieken op de locatie en de relevante omgevingsfactoren zijn vastgesteld (zie ook hoofdstuk 3).

Hiertoe zijn onder andere de volgende gegevens verzameld:
- informatie van de opdrachtgever m.b.t. de geplande werkzaamheden, waaronder de aanlegdiepte en bemalingsduur;
- bodemkundige en (geo)hydrologische gegevens in de omgeving van de onderzoekslocatie uit het DINOLoket van TNO;
- de situering van nabijgelegen waterlopen, permanente grondwateronttrekkingen en beschermingsgebieden uit de digitale Wateratlas van de provincie Noord-Holland en de legger (wateren 2015) van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier;
- de situering van nabijgelegen monumentale bomen uit de portaal monumentale bomen van de bomenstichting;
- het waterhuishoudkundigplan dat door Geofoxx is geschreven voor het windpark Westfrisia met documentkenmerk 20151086_a2RAP;
- bodemkwaliteitsgegevens van de locatie en directe omgeving op basis van het bodemloket.

2.2 Verwerking onderzoeksresultaten

Op basis van de resultaten uit het vooronderzoek is een uitspraak gedaan over de bodemopbouw en de verwachte Gemiddeld Hoogste-, Gemiddelde- en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand, hierna te noemen: “GHG”, “GG” en “GLG”, op de onderzoekslocatie. Ook is een inschatting gemaakt van de (verzadigde) doorlatendheid van de ondergrond. Met behulp van deze geohydrologische gegevens is een geohydrologische schematisatie van de onderzoekslocatie opgezet.

Met behulp van de gegevens van de geplande werkzaamheden en de verwachte duur van de werkzaamheden, zijn de meest geschikt geachte bemalingswijze, het onttrekkingsdebiet, de veranderingen in stijghoogte, de zettingsrisico’s en het effect op de omgeving bepaald. In hoofdstuk 4 is een nadere toelichting op de verrichte bemalingsberekeningen gegeven, gevolgd door een beschrijving van het effect van de bemaling op de nabije omgeving in hoofdstuk 5.

3 Geohydrologisch onderzoek

3.1 Inleiding

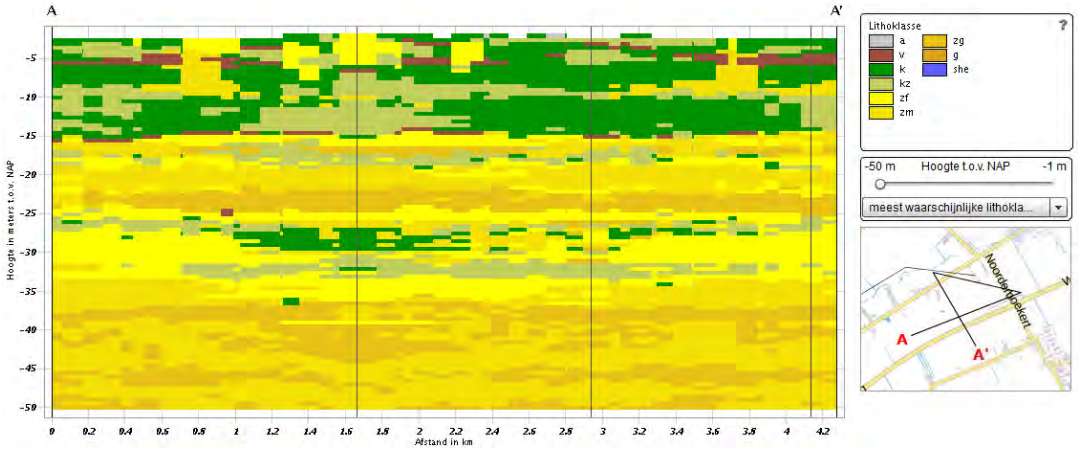
Voor het onderzoek zijn aan verschillende bronnen geohydrologische bodemgegevens ontleend, die gebruikt zijn als uitgangspunt voor de geohydrologische situatie. De verzamelde gegevens zijn afkomstig van:

- TNO-boringen en peilbuizen en ondergrondmodellen (DINOloket);
- AHN, Actueel Hoogtebestand Nederland;
- Wateratlas van Hoogheemraadschap Noorderkwartier.

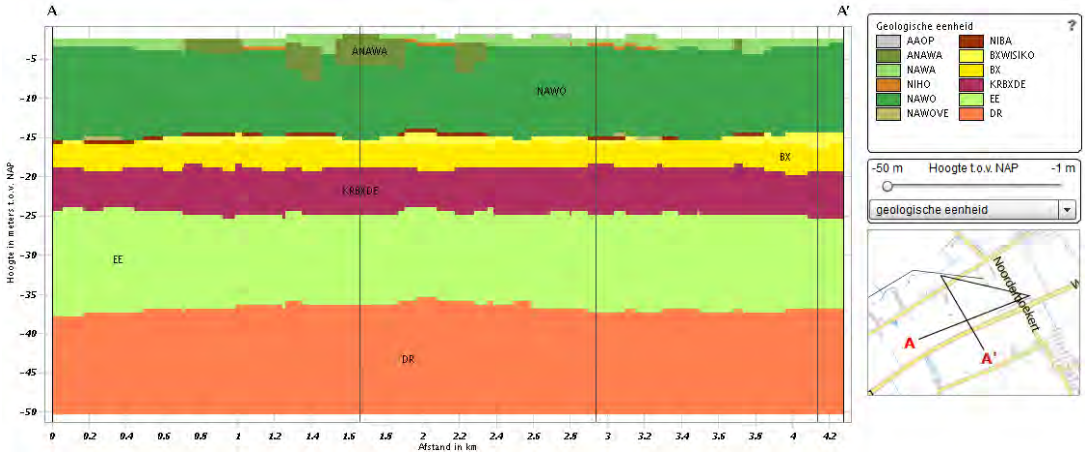
3.2 Bodemopbouw

Regionaal

Voor de beschrijving van de regionale diepere bodemopbouw zijn gegevens opgevraagd uit het ondergrondmodel GeoTOP v1.2. In figuur 3.1 en 3.2 is de geohydrologische dwarsdoorsnede ter plaatse van de locatie weergegeven met de meest waarschijnlijke lithoklasse en geologische eenheid. In tabel 3.1 is de bodemopbouw samengevat weergegeven.



Figuur 3.1: Doorsnede met meest waarschijnlijke lithoklasse uit DINOloket, GeoTOP v1.2.



Figuur 3.2: Doorsnede met geologische eenheden uit DINOloket, GeoTOP v1.2.

Tabel 3.1: Regionale bodemopbouw (bron: DINOloket)

Diepte (m - mv)	Formatie/laagpakket	Samenstelling	Typering
0 – 1	Naaldwijk/Walcheren	(Zandig) Klei, kans op (fijn tot grof) zand	Deklaag
1 – 14	Naaldwijk/Wormer	(Zandig) Klei, kans op (fijn) zand (bovenste 4 meter) en veen (max. 0,5 m dik).	1e scheidende laag
14 – 15	Nieuwkoop/ Basis veenlaag	Veen	
15 – 17	Boxtel/ Wierden-Singraven- Kootwijk	Fijn tot grof zand met kans op zandig klei	1e watervoerend pakket
17 – 22[1)]	Kreftenheyen – Boxtel/ Delwijnen	Fijn tot grof zand	
22 – 34	Eem	Fijn tot grof zand/ zandig klei	
34>	Drenthe	Fijn tot grof zand	

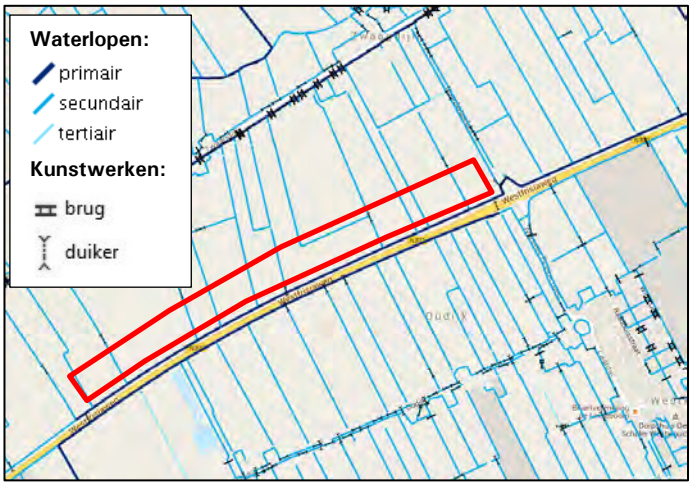
[1)] Op basis van aanwezige sonderingen (zie bijlage 2.2)

3.3 Waterhuishouding

Oppervlaktewater

De planlocatie is gelegen in de polder Het Grootslag, in peilgebied 6700-53. Binnen dit peilgebied geldt een streefpeil van -3,0 meter NAP. Het peilgebied watert af middels een stelsel van poldersloten (hoofdwaterlopen) naar het gemaal Het Grootslag in Andijk en wordt daar uitgeslagen op het IJsselmeer.

Binnen de planlocatie en directe omgeving zijn in de huidige situatie diverse oppervlaktewaterstructuren aanwezig. Ten zuiden van de planlocatie, parallel aan de noordzijde van de Westfrisiaweg (N302), bevindt zich een hoofdwaterloop (primaire waterloop). Ook de waterloop parallel aan de zuidzijde van deze weg betreft een primaire waterloop, evenals de waterloop parallel aan de noordelijk gelegen weg Zwaagdijk. Verder zijn er diverse secundaire waterlopen aanwezig. Op figuur 2.3 is een uitsnede van de leggerkaart wateren weergegeven[2].



Figuur 3.3: Uitsnede leggerkaart met oppervlaktewaterstructuren in de omgeving van de planlocatie

[2)] Uitsnede van de Ontwerp Legger Wateren 2015. Naar verwachting wordt deze kaart in september 2015 bestuurlijk vastgesteld. Momenteel is formeel nog de Legger Wateren 2014 (d.d. 16 september 2014) vigerend.

Grondwater

Om inzicht te krijgen in de regionale fluctuatie van de grondwaterstand zijn grondwaterstandsmeetreeksen opgevraagd van de dichtstbijzijnde (relevante) TNO-peilbuizen. Op basis van de grondwaterstanden uit de TNO-peilbuizen is een interpretatie gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde grondwaterstand (GG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Zie bijlage 2.1 voor de locatie en tabel 3.2 voor de resultaten.

Tabel 3.2: Regionale grondwaterstandsgegevens

peilbuisnr.	maaiveld-hoogte (m t.o.v. NAP)	Meetreeks[1)]	filter-stelling (m-mv)	GHG	GG	GLG
				m t.o.v. NAP (m-mv)		
B19F0245	-1,4	1980-1993*	1,6-2,1	-1,9 (0,6)	-2,3 (1,0)	-2,8 (1,4)
B19F0247	-0,5	1980-1999**	2,6-3,1	-1,1 (0,6)	-1,4 (0,9)	-1,7 (1,2)
B19F0264-1	-0,9	1980-2007**	20-21	-2,1 (1,2)	-2,2 (1,3)	-2,3 (1,4)
B19F0264-2	-0,9	2008-2013***	35,5-36,5	-2,0 (1,1)	-2,1 (1,3)	-2,3 (1,4)

1) meetreeksen gebaseerd op een gemiddeld aantal metingen van 4(*), 24(**) en 365(***) metingen per jaar

Peilbuis B19F0245 bevindt zich ten zuidoosten van het plangebied en grenst aan bebouwd gebied. De peilbuis wordt omringd met secundaire sloten met een vast peil van -2,6 m t.o.v. NAP.
Peilbuis B19F0247 bevindt zich ten zuidwesten van het plangebied en grenst eveneens aan bebouwd gebied. In de omgeving van de peilbuis bevinden zich zoveel primaire als secundaire sloten met een vast peil variërend van -1,8 tot -2,15 m t.o.v. NAP.
Peilbuis B19F0264-1 en 2 bevinden zich ten noordoosten van het plangebied in een bebouwd gebied. In de omgeving van de peilbuis bevinden zich zoveel primaire als secundaire sloten met een vast peil van -2,2 m t.o.v. NAP.
In het plangebied bevinden zich zoveel primaire als secundaire sloten met een vast peil van -3,0 m t.o.v. NAP.
Concluderend kan gesteld worden dat als gevolg van neerslagoverschot in natte perioden veelal opbolling van de grondwaterspiegel plaats vindt. In droge perioden kan als gevolg van verdamping en infiltratie de grondwaterstand juist uitzakken. Door het opbollen of uitzakken van de grondwaterstand is de grondwaterstand respectievelijk hoger of lager dan het slootpeil. Hiernaast is het aannemelijk dat er op basis van de stijghoogte uit het 1e watervoerend pakket, hangwater wordt vastgehouden in de bovenlaag tot circa 15 meter.
Op basis van het voorgaande is een globale (worst-case) inschatting van de grondwaterstanden gemaakt. Deze zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Grondwaterstanden

GHG m t.o.v. NAP	GG m t.o.v. NAP	GLG m t.o.v. NAP
-2,3	-3,0	-3,1

3.4 Doorlatendheid

De k-waarde is bepaald aan de hand van de geologische eenheid en de meest waarschijnlijke lithoklasse. Op de verwachtte bronneringsdiepte ligt in het plangebied de formatie Naaldwijk, laagpakket Wormer (tot 13 m-mv). De meest waarschijnlijke lithoklasse binnen deze laag betreft klei met kans op (fijn) zand. Op basis van deze gegevens wordt de doorlatendheid geschat in de categorie slecht tot zeer slecht (<1 m/d). Voor de berekeningen wordt er worst-case gerekend met een k-waarde van 1 m/d.
Wanneer de filters in het 1e watervoerend pakket geplaatst worden dient er rekening gehouden te worden met een goede doorlatendheid. Op basis van TNO gegevens blijkt dat het 1e watervoerend pakket een doorlatendheid heeft van circa 20 à 30 m/d. Het is overigens niet aannemelijk dat voor de voorgenomen bodemingrepen onttrekkingsfilters tot deze diepte nodig zijn.

3.5 (Grondwater)beschermingsgebieden

De locatie is niet gesitueerd in/of nabij een grondwaterwin- en/of beschermingsgebied. Er zijn verder geen overige relevante waterbelangen of mogelijk gecombineerde ecologische belangen aan te merken met betrekking tot de voorgenomen ruimtelijke ingreep.

3.6 Geohydrologische schematisatie

Op basis van de verzamelde informatie zal er voor de bemalingsberekeningen uitgegaan worden van de bodemopbouw, doorlatendheden (K) en grondwaterstanden zoals deze in tabel 3.4 zijn weergegeven.

Tabel 3.4: Bodemopbouw en grondwaterstanden

Bodemopbouw	0	-	1	m-mv	(Zandig) Klei, kans op (fijn tot grof) zand	Deklaag	K: < 1
	1	-	14	m-mv	(Zandig) Klei, kans op (fijn) zand (bovenste 4 meter) en veen (max. 0,5 m dik).	Slecht doorlatende laag	
	14	-	15	m-mv	Veen		
	15	-	17	m-mv	Fijn tot grof zand met kans op zandig klei	watervoerend pakket	K: 20 - 30
	17	-	22	m-mv	Fijn tot grof zand		
	22	-	34	m-mv	Fijn tot grof zand/ zandig klei	watervoerend pakket/ slecht doorlatende laag	K: < 1 – 30
	34 >				Fijn tot grof zand	watervoerend pakket	K: 20 - 30

Grondwaterstand	**GHG (m t.o.v. NAP)**	**GG (m t.o.v. NAP)**	**GLG (m t.o.v. NAP)**
	-2,3	-3,0	-3,1

4 Bemalingsadvies

4.1 Bemalingsnoodzaak

Op basis van de gegevens van de grondwaterstand, ontgravingsdiepte en ontwateringsdiepte[3] is een analyse gemaakt van de bemalingsnoodzaak tijdens de geplande werkzaamheden. Een specificatie van de bemalingsnoodzaak is opgenomen in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Specificatie bemaling

Soort	Maaiveld-hoogte[1]	oppervlak	Ontgravingsdiepte		Benodigde ontwateringsdiepte		Benodigde verlaging (in m) bij		
	m t.o.v. NAP		m t.o.v. NAP	m-mv	m t.o.v. NAP	m-mv	GHG	GG	GLG
Windturbines	-1,9	255 m ^{2}	-5,0	3,1	-5,5	3,6	3,2	2,5	2,4
Kabeltracé[2)]	-1,9	sleuf	-2,9	1,0	-2,9	1,0	0,6	--	--

1) Maaiveldhoogte op de locatie is afgeleid op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland
2) Het kabeltracé dat onder de sloot doorgaat op een diepte van 5 m beneden slootbodem is niet meegenomen aangezien deze middels een gestuurde boring wordt gelegd.

Op basis van bovenstaande tabel is bemaling voor de windturbines noodzakelijk in zowel situaties met hoge als lage grondwaterstanden. Voor het kabeltracé geldt dit alleen tijdens een GHG situatie. In onderhavig bemalingsadvies is voor het bepalen van de debieten en de invloedssfeer van de bemaling uitgegaan van een situatie met gemiddelde grondwaterstanden, aangezien dit peil (kunstmatig) wordt nagestreefd. Veiligheidshalve is als aanvulling voor de aanleg van de windturbines een situatie met gemiddeld hoge grondwaterstanden doorgerekend.

4.2 Opbarstrisico's putbodem

Op basis van de bodemopbouw op de locatie, in combinatie met de ontgravingsdiepte van de bouwput, worden geen opbarstrisico's verwacht. Om dit te bevestigen zijn de opbarstrisico's bepaald conform NEN 9997. Uit de berekeningen is gebleken dat er geen noemenswaardige risico's bestaan voor opbarsten van de putbodem (zekerheidsfactor is circa 1,8 en moet groter zijn dan 1). Een eventuele spanningsbemaling van het eerste watervoerend pakket is derhalve niet noodzakelijk.

[3] Ontgravings- en ontwateringsdiepte op basis van gegevens die de opdrachtgever van verschillende fabrikanten heeft ontvangen.

4.3 Onttrekkingsdebiet

De onttrekkingsdebieten voor de aanleg van de windtubines zijn bepaald met behulp van analytische geohydrologische berekeningen. In onderstaande tabel zijn het te verwachten onttrekkingsdebiet per week weergegeven met het bijbehorende (totale) waterbezwaar van de bemaling.

Tabel 4.2: Onttrekkingsdebieten en bemalingsduur bemaling

Week	**Aantal bouwputten**[1)]	**Verlaging grondwaterstand** m -mv	**Bemalingsdebiet**[2)] **GG/GHG** m³/uur	**Onttrekkingsvolume GG/GHG** m³ (afgerond)
1	1	3,6	1/2	200/250
2	2	3,6	3/3	400/500
3	3	3,6	4/5	600/750
4	4	3,6	5/6	800/1000
5	5	3,6	6/8	1000/1250
6	4	3,6	5/6	800/1000
7	3	3,6	4/5	600/750
8	2	3,6	3/3	400/500
9	1	3,6	1/2	200/250
Totaal	**5**	--	--/--	**5.000/6.500**

[1] Elke week wordt er één bouwput in gebruik genomen met in totaal 5 bouwputten die elk 5 weken bemalen worden.
[2] Op basis van het aantal bouwputten die in die week bemalen worden.

De geohydrologische berekeningen geven aan dat bij de gestelde uitgangspunten in circa 9 weken afgerond 5.000 tot 7.000 m^3 grondwater onttrokken zal worden.

4.4 Voorstel bemalingswijze

Op grond van de verzamelde gegevens wordt voor het verlagen van de grondwaterstand ter plaatse van de bouwputten horizontale drainbemaling, dan wel een strengenbemaling met verticale filters voorgesteld. Geadviseerd wordt gebruik te maken van een drain op circa 0,5 m beneden putbodem, dan wel vacuümbemaling (met grind omstortte filterbuis met filter tot circa 5 à 6 m-mv) . Horizontale drainbemaling geniet echter de voorkeur vanwege een kleiner benodigd onttrekkingsdebiet en een beperktere invloedssfeer.

De bemaling wordt aangesloten op een bemalingspomp.
Het is daarnaast raadzaam een dompelpomp toe te passen tijdens het realiseren van de ontgraving om het overtollige water te verwijderen. Voor de aanleg van het kabeltracé is waarschijnlijkheid geen bemaling noodzakelijk. Wanneer dit toch wel het geval blijkt te zijn, wordt een openbemaling middels een dompelpomp toereikend ingeschat. De vrijkomende debieten zullen minimaal zijn (< 1 m^3/uur).

Bovengenoemde bemalingswijze dient te worden beschouwd als een voorstel. De definitieve lay-out van het bemalingssysteem dient tijdig met de uitvoerend bronneerder te worden afgestemd. Hierbij dient er op te worden toegezien dat (onnodige) overdimensionering wordt voorkomen, waarbij de onttrekkingsfilters niet onnodig diep worden geplaatst.

5 Effecten bemaling op omgeving

5.1 Invloedssfeer bemaling

Als gevolg van de grondwateronttrekking zal de grondwaterstand in de omgeving eveneens tijdelijk dalen. Omdat dit mogelijk negatieve effecten kan hebben op grondwaterafhankelijke belangen in de omgeving, is nagegaan wat het verwachte invloedsgebied van de bemaling is. In de navolgende paragrafen wordt vervolgens beschreven in hoeverre negatieve effecten verwacht kunnen worden met betrekking tot zettingen (schade aan bebouwing), verontreinigingsgevallen (kans op aantrekken/verspreiden) en ecologisch waardevolle objecten.

Op basis van geohydrologische berekeningen is nagegaan wat de verwachte invloedssfeer is van de grondwateronttrekking, uitgaande van een maximale duur van 5 weken per locatie.

Tabel 5.1: Invloedssfeer bemaling

Situatie	Bemalingsduur	Invloedssfeer (5 cm verlagingscontour)
GG	5 weken	60 m
GHG	5 weken	70 m

5.2 Indicatieve zettingsrisico's

Het is mogelijk dat als gevolg van de bemaling zettingen van de ondergrond ontstaan, die tot schade aan nabijgelegen bebouwing kan leiden. Zettingsrisico's kunnen in principe alleen ontstaan bij een verlaging van de grondwaterstand dieper dan de laagste grondwaterstand (GLG). Op basis van de ligging van de bouwputten is geconcludeerd dat er geen zettingsgevoelige objecten binnen het GLG verlagingscontour van circa 10 meter vanaf de bouwput zijn gelegen.

5.3 Beïnvloeding verontreinigingen

Als gevolg van de bemaling kunnen grondwaterverontreinigingen in de nabijheid van de locatie verspreiden en/of beïnvloed worden. Dit is mogelijk indien grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn gelegen.

Ter controle van de aanwezigheid van eventuele verontreinigingen is het bodemloket (februari 2016) geraadpleegd. Uit de inventarisatie is gebleken dat binnen de invloedssfeer van de bemaling geen geregistreerde gevallen van (noemenswaardige) bodemverontreiniging aanwezig zijn. Evenmin zijn (voormalige) bodembedreigende activiteiten geregistreerd binnen de invloedsfeer.

5.4 Beïnvloeding ecologische objecten

De bemaling vindt plaats in poldergebied. Door de beperkte GLG verlagingscontour van 10 meter en de aard van de omgeving worden er geen noemenswaardige risico's ingeschat met betrekking tot ecologische objecten.

6 Vergunningsaspecten

6.1 Regels onttrekking grondwater

Krachtens artikel 4.9 van de keur is een vergunning vereist voor het onttrekken van grondwater. In artikel 12 van de algemene regels bij de keur van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2010 is een vrijstelling opgenomen voor bronbemalingen die voldoen aan de volgende punten, te weten;

- Buiten kwetsbaargebied, indien de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder bedraagt dan 15.000 m^3 per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden;
- het grondwater wordt uitsluitend onttrokken uit het eerste watervoerend pakket;
- de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket wordt niet verder verlaagd dan ten hoogste 0,5 meter beneden het ontgravingsniveau;

Indien aan het bovenstaande wordt volstaan, zoals het geval is in het onderhavig bemalingsadvies, is een melding (traject 6 weken) voldoende. De procedure voor een melding bij het Hoogheemraadschap Noorderkwartier is als volgt;

1. Degene die voornemens is een handeling of een werk in een waterstaatswerk te verrichten of een onttrekking van grond- en/of oppervlaktewater en/of infiltratie in de bodem wil uitvoeren waarvoor op grond van de keur het verbod geldt om dit zonder vergunning van het dagelijks bestuur te realiseren neemt hiertoe door middel van het landelijke, door de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat vastgestelde formulier contact op met de Hoogheemraadschap.
2. Het volledig ingevulde formulier dient elektronisch dan wel schriftelijk ingediend te worden bij het landelijk digitale loket, het loket van het Hoogheemraadschap, dan wel elk ander hiervoor beschikbaar overheidsloket.
3. Indien uit de verstrekte gegevens blijkt dat de voorgenomen handeling of het voorgenomen werk valt binnen het toepassingsgebied en de criteria van de algemene regels krijgt de indiener bericht dat het Hoogheemraadschap de gegevens als een melding beschouwt.
4. Met dit bericht worden de naam en contactgegevens van een toezichthouder van het Hoogheemraadschap verstrekt, waarmee de aanvrager contact kan opnemen om de plaats van het werk vast te leggen.
5. De termijn van afhandeling duurt maximaal zes weken, gerekend vanaf de datum van de ontvangstbevestiging bij een digitale melding, dan wel de postregistratie bij een schriftelijke melding van het formulier, mits de aanvraag voorzien is van voldoende informatie waarop de boordeling kan plaatsvinden.
6. Indien wijziging optreedt in de krachtens het eerste en tweede lid verstrekte gegevens, doet de meldingsplichtige daarvan onverwijld melding aan het dagelijks bestuur.

6.2 Regels lozing op riolering

Bij lozingen in het algemeen wordt over het algemeen een voorkeursvolgorde (oppervlaktewater, hemelwaterriool en vuilwater/gemengd riool) gehanteerd. Als dit redelijkerwijs niet mogelijk is, dan mag onder voorwaarden op het vuilwaterriool geloosd worden. Conform het Besluit lozen buiten inrichtingen is het lozen op riolering verboden tenzij wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- de lozing op riolering bedraagt maximaal 8 weken;
- de geloosde hoeveelheid bedraagt maximaal 5 m^3/uur
- het gehalte onopgeloste stoffen bedraagt maximaal 300 milligram per liter;
- zorgplicht ten aanzien van milieu.

Voor een lozing van het bronneringswater op riolering dient altijd toestemming te worden gevraagd bij de gemeente en dient in het kader van het Besluit lozen buiten inrichtingen een melding (www.omgevingsloket.nl) te worden verricht 4 weken voor aanvang van de lozing. Voor de aansluiting op het riool en het bepalen van het lozingspunt, dient contact te worden opgenomen met de gemeente.

6.3 Regels (indirecte) lozing op oppervlaktewater

Kwaliteit
Bij Hoogheemraadschap Noorderkwartier dient bij een lozing op oppervlaktewater een melding in het kader van het Besluit lozingen buiten inrichtingen te worden gedaan (melding 4 weken voor aanvang van de lozing). Dit besluit is vanaf 1 juli 2011 in werking getreden en regelt alle lozingen die niet vanuit een inrichting in de zin van de Wm of een particulier huishouden plaatsvinden. De melding kan gelijktijdig met de melding voor onttrekking van grondwater worden verricht (6 weken voor aanvang).

In geval de lozing geen proefbronnering / bodemsanering betreft in de zin van de Wet bodembescherming dient aan de algemene regels (hoofdstuk 2) en de specifieke regels (hoofdstuk 3.2) van het Besluit lozingen buiten inrichtingen te worden voldaan. Bij lozing op oppervlaktewater (direct dan wel indirect via een hemelwaterriool) dient rekening met de volgende voorwaarden gehouden te worden:

- het grondwater is niet verontreinigd;
- het gehalte onopgeloste stoffen bedraagt maximaal 50 milligram per liter;
- het gehalte ijzer totaal maximaal 5 milligram per liter;
- zorgplicht ten aanzien van milieu.

Kwantiteit
In het kader van de keur is navolgende tabel leidend bij Hoogheemraadschap Noorderkwartier m.b.t. lozing van bronneringswater.

Tabel 6.1: Meld- en vergunningplicht lozing bronneringswater

Meld- en vergunningplicht aan- en afvoer, lozing en onttrekking van water			
Categorie water	Geen beperking	Meldplicht; eventueel met meet- en registratieplicht	vergunningsplicht
Primair	< 50 m^3 per uur	50 m^3 – 100 m^3 per uur	> 100 m^3 per uur
Overig	< 10 m^3 per uur	10 m^3 – 20 m^3 per uur	> 20 m^3 per uur

6.4 Advies onttrekking en lozing grondwater

Onttrekken
Ten aanzien van de onttrekking van grondwater dient uiterlijk 6 weken voor aanvang een melding verricht te worden bij Hoogheemraadschap Noorderkwartier aangezien er minder dan <15.000 m³/maand EN <6 maanden bemalingsduur. Dit kan digitaal via het omgevingsloket.nl.

Lozen
Het is mogelijk het vrijkomende grondwater te lozen op het oppervlaktewater. Geadviseerd wordt de meldingen te verrichten voor zowel lozing op riolering (indien mogelijk) als lozing op oppervlaktewater (www.omgevingsloket.nl). Zodoende bestaat bij de uitvoering altijd de mogelijkheid om te switchen qua lozingsmogelijkheid (de meldingen zijn tenslotte al verricht) en wordt ook inzicht verkregen in de voorwaarden voor lozing op riolering / oppervlaktewater. Ten aanzien van de lozing dient in het kader van het Besluit lozingen buiten inrichtingen minimaal 4 weken voor aanvang een melding verricht te worden.

Geadviseerd wordt de noodzakelijke meldingen / aanvragen ten aanzien van het onttrekken en lozen van grondwater z.s.m. te verrichten, zodat op eventuele onvoorziene voorwaarden tijdig actie ondernomen kan worden. Ter controle van de hoeveelheden onttrokken en geloosd grondwater wordt geadviseerd de aannemer te verplichten de debieten dagelijks te meten en registreren middels een geijkte debietmeter.

Kwaliteit
Geadviseerd wordt om de kwaliteit van het grondwater in kaart te brengen voordat de melding wordt ingediend. Hierbij dient minimaal ijzer en onopgeloste bestandsdelen te worden geanalyseerd.

Tijdens de bemaling wordt geadviseerd dagelijks visuele controles uit te voeren bij lozing op oppervlaktewater.

7 Samenvatting en advies

De bemalingskenmerken zijn samengevat in tabel 7.1.

Tabel 7.1: Onttrekkingsdebieten en bemalingsduur

Week	**Aantal bouwputten**[1)]	**Verlaging grondwaterstand** m -mv	**Bemalingsdebiet**[2)] **GG/GHG** m³/uur	**Onttrekkingsvolume GG/GHG** m³ (afgerond)
1	1	3,6	1/2	200/250
2	2	3,6	3/3	400/500
3	3	3,6	4/5	600/750
4	4	3,6	5/6	800/1000
5	5	3,6	6/8	1000/1250
6	4	3,6	5/6	800/1000
7	3	3,6	4/5	600/750
8	2	3,6	3/3	400/500
9	1	3,6	1/2	200/250
Totaal	**5**	--	--/--	**5.000/6.500**

[1] Elke week wordt er één bouwput in gebruik genomen met in totaal 5 bouwputten die elk 5 weken bemalen worden.
[2] Op basis van het aantal bouwputten die in die week bemalen worden.

De geohydrologische berekeningen geven aan dat bij de gestelde uitgangspunten in circa 9 weken afgerond 5.000 tot 7.000 m^3 grondwater onttrokken zal worden.

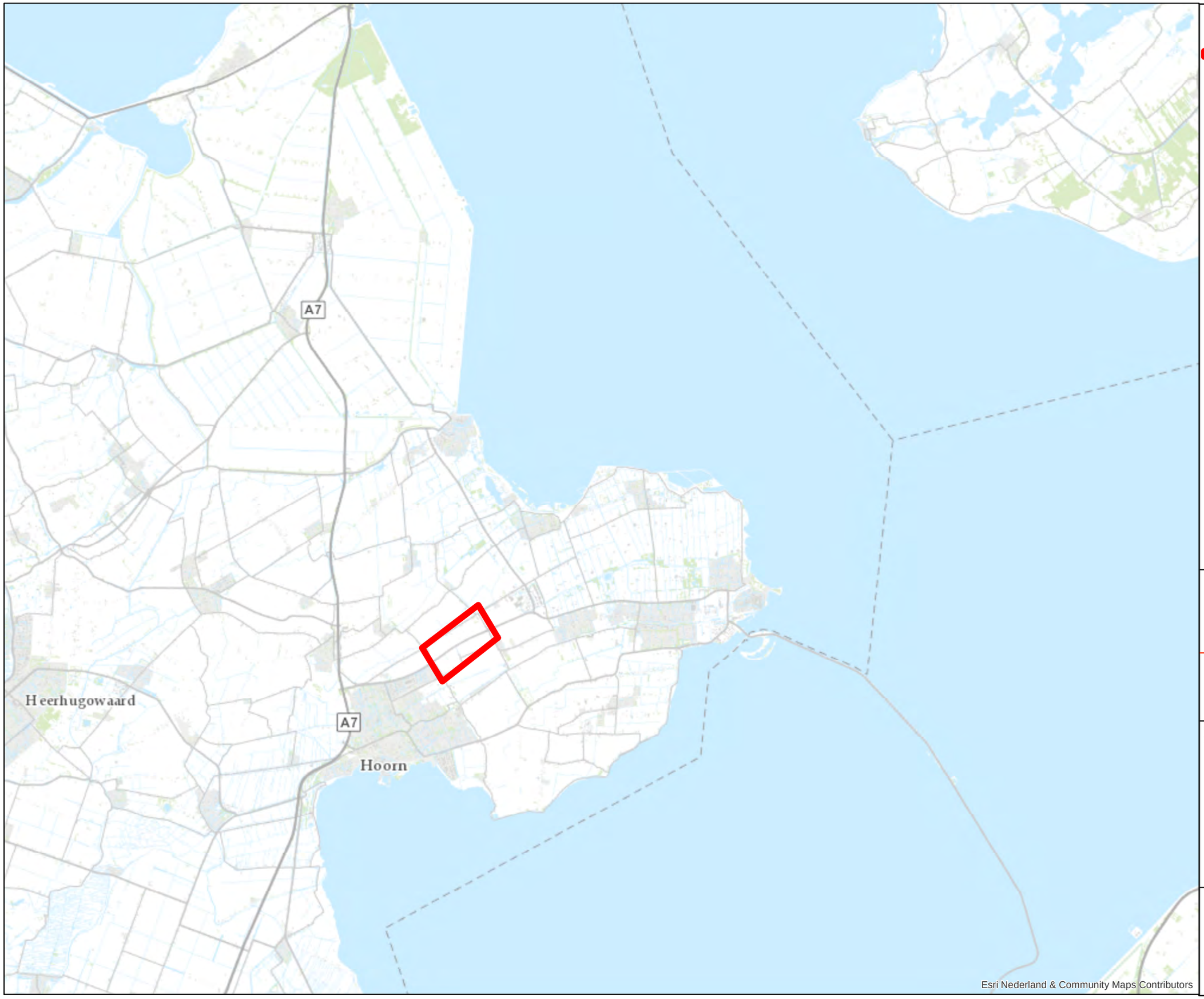
De risico's als gevolg van de bemaling worden als volgt samengevat.

Tabel 7.2: Risico's bemaling

Risico	**Inschatting risico**	**Advies maatregelen/opmerking**
Opbarsten putbodem	Niet aannemelijk	Uit de berekeningen is gebleken dat er geen noemenswaardige risico's bestaan voor opbarsten van de putbodem (zekerheidsfactor is circa 1,8 en moet groter zijn dan 1). Een eventuele spanningsbemaling van het eerste watervoerend pakket is derhalve niet noodzakelijk.
Zettingsschade gebouwen	Niet aannemelijk	Geen bebouwing binnen GLG verlagingscountour.
Verspreiding / aantrekken grondwaterverontreiniging	Niet aannemelijk	Uit de inventarisatie is gebleken dat binnen de invloedssfeer van de bemaling geen geregistreerde gevallen van (noemenswaardige) bodemverontreiniging aanwezig zijn. In geval van zintuiglijke waarnemingen die mogelijk kunnen duiden op een bodemverontreiniging: inschakelen van milieuadviesbureau.
Verdroging ecologische objecten	Niet aannemelijk	Geen noemenswaardige risico's ingeschat met betrekking tot ecologische objecten. De bemaling vindt plaats in poldergebied met een beperkte GLG verlagingscountour van 10 meter.
Natte putbodem	Mogelijk	Overleg en afstemming met aannemer en/of bemaler aangaande de bemalingswijze in relatie tot de geohydrologische situatie.
Overschrijding kwalitatieve lozingseisen	Mogelijk	Zo snel mogelijk kwaliteit grondwater in kaart brengen.
Overschrijding vergunningsgrens onttrekking	Niet aannemelijk	Ter controle van de hoeveelheden onttrokken en geloosd grondwater wordt geadviseerd de aannemer te verplichten de debieten dagelijks te meten en registreren middels een geijkte debietmeter.
Melding onttrekking en lozing niet op tijd ingediend	Mogelijk	Op tijd aanvragen van de benodigde meldingen (minimaal 6 weken voor aanvang).

Bijlage 1: Situatietekeningen

1.1 Topografische ligging locatie



Legenda

Topografische ligging plangebied

Schaal:
1:150,000

Omschrijving:
Overzichtskaart

Omschrijving:
Situatieschets

Project:
20160267

Opdrachtgever:
Pondera Consult

Kenmerk:
20160267_a1RAP

Tekenaar:	Datum:	Formaat:	Revisie:
YBOU	17-2-2016	A3	1

0 1,900 3,800 5,700
Meters

geofoxx
milieu expertise

C:\Users\ybou\Desktop\Even.mxd

1.2 Situatietekening

135.5 km
136.0 km
136.5 km
137.0 km
523.0 km
522.5 km
522.0 km

Grens hoog/laag water
Zwaagdijk
Noordschoker
Westfrisiaweg N307
Gebied B (3.2)
Noord / Noordoost WF-04
Gebied B (1.3)
Zuidoost WF-03 en WF-04
Gebied A
WF-01 en WF-02 / Zwaagdijk
WF-01
WF-02
WF-03
WF-04
WF-05
Substation
Inkoopstation
Water-
compensatie
S-538
S-489
S-341
S-1042

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied A: Zwaagdijk / WF-01 en WF-02

watercompensatie 0,9 2,0 berm 4,5 toegangsweg

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied B (1.3): WF-03, WF-04 en WF-05
Locatie: Zuidoost WF-03 en WF-04

watercompensatie 1,3 2,0 berm 4,5 toegangsweg

Principe Doorsnede tbv Watercompensatie
Gebied B (3.2): WF-03, WF-04 en WF-05
Locatie: Noord, Noordoost WF-04

watercompensatie 3,2

Legenda

- Dammen en duikers
- Kruisen drainage
- Watercompensatie
- S-538 - Perceelnummer

N
W
O
Z

CONCEPT
VERTROUWELIJK

WindparkWestfrisia

717	B	19	FDEC hr Doorn	P7004.425	
fact. no.	build.	ext.	Civ. engineer	project no.	

title: Windpark WestFrisia
Drainage / Dammen en Duikers
fact./build.: Watercompensatie
project:

D				
C				
B				
A	2016-02-18	E.B	FDEC	
–	2016-01-07	E.B	FDEC	
rev.	date	by	dept	chk

scale	dimensions in			doc. type	abbr.
1:2000	mm			15	PPD

Alt. doc. no.

Pondera Services bv
Postbus 2046
3800 CA Amersfoort
Tel. +31 (0)334 69 2555
www.ponderaservices.nl

PONDERA SERVICES
FDEC ENGINEERING

size A0– | doc. no. 3.112.387 | sh. 1 | -

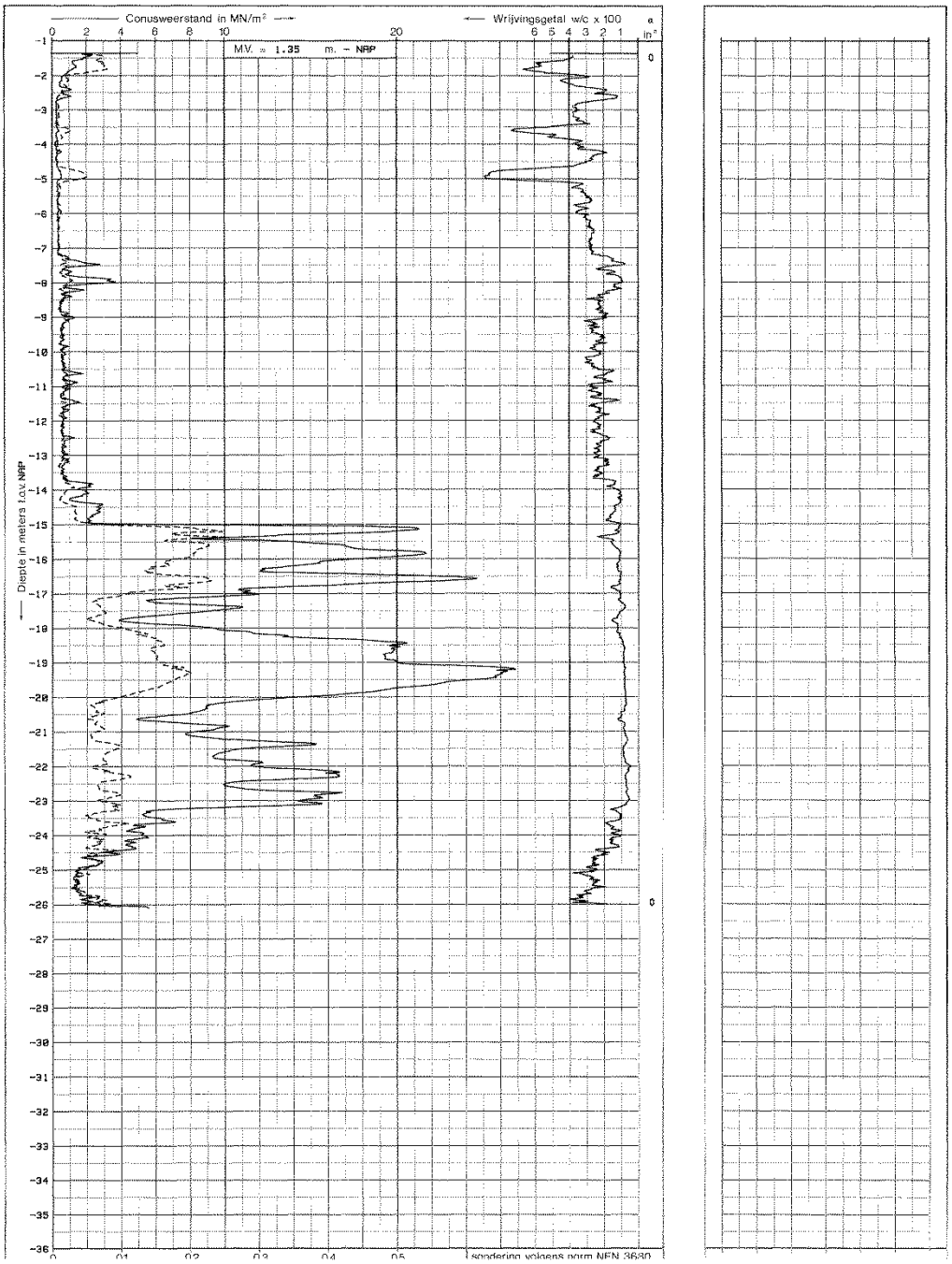
fa.dx AC2014 /FDEC location doc. no. K

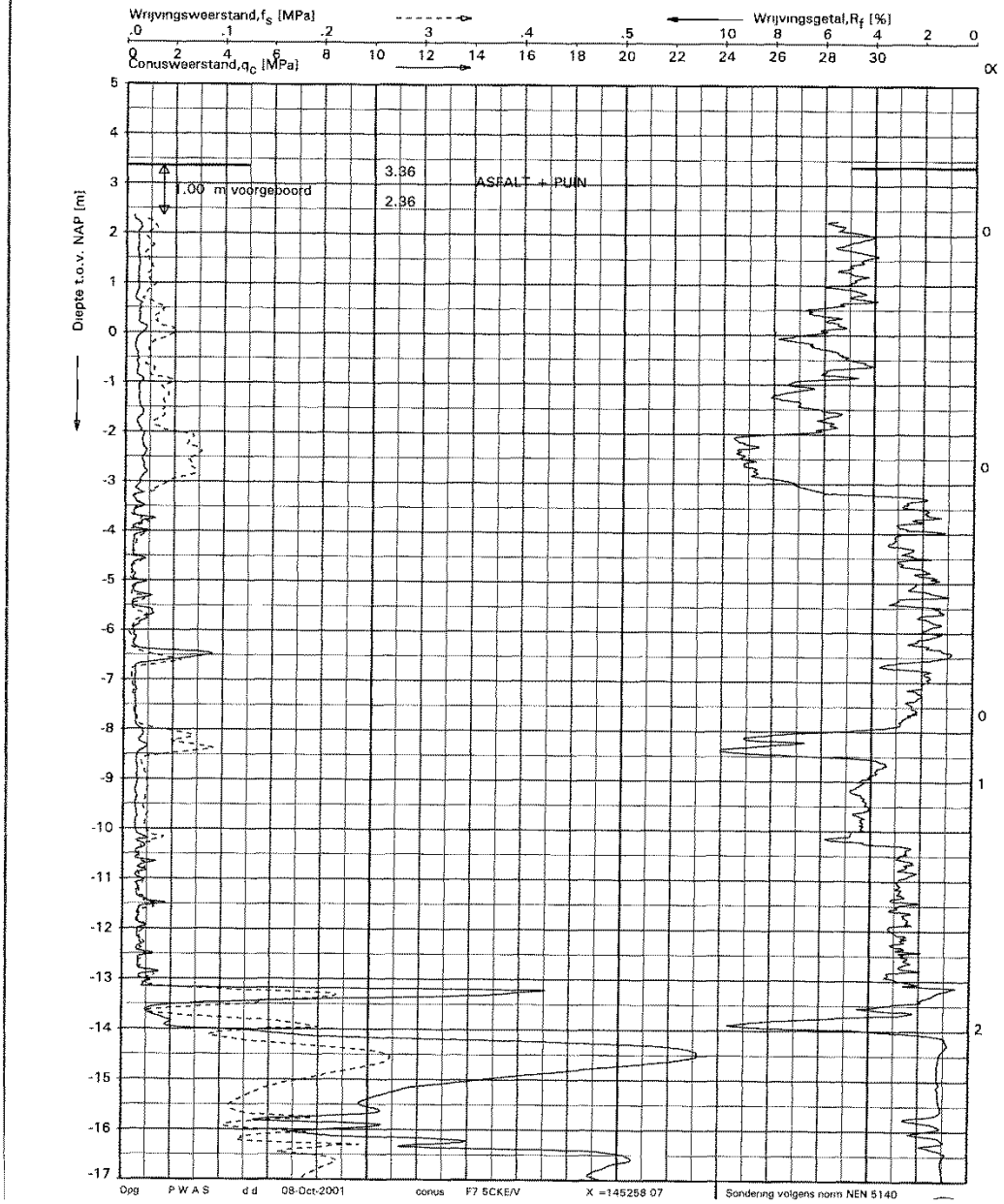
Datum 23.2016 14:55:13 P:\Projecten\P7004.425 Windpark Westfrisia\05. Engineering\04.3 Tekeningen & Kaartmateriaal\03.3.3 DWG\WF_Kaart.dwg

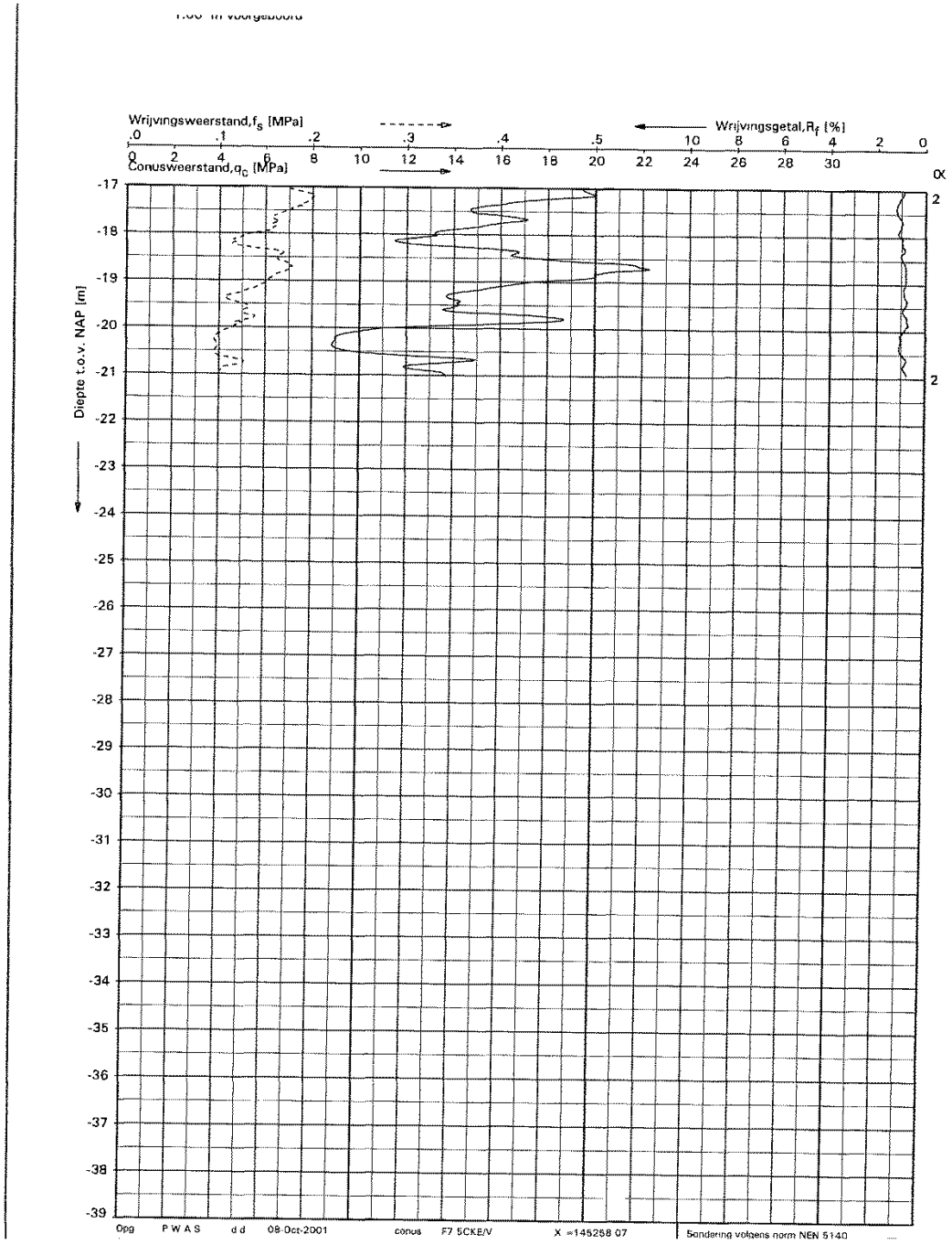
Bijlage 2: Peilbuizen en sonderingen

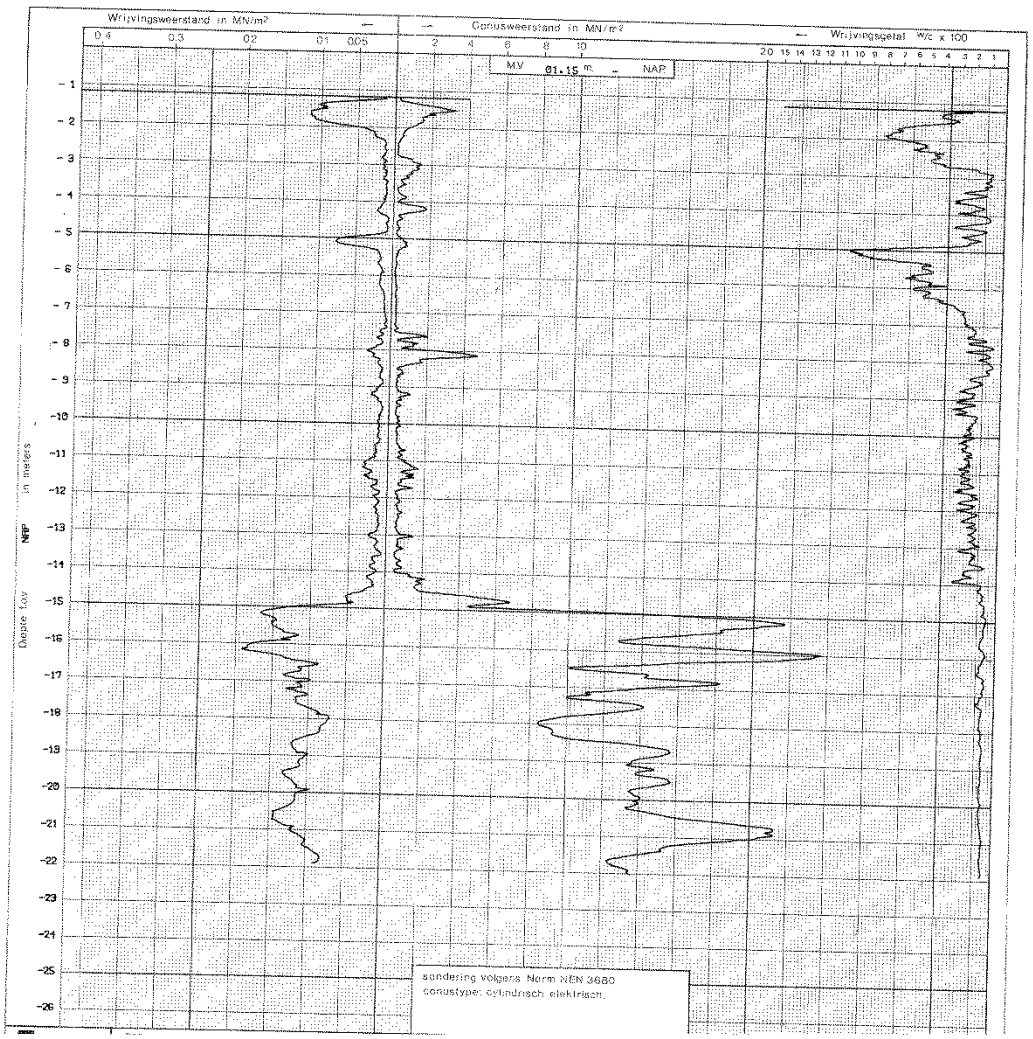
2.1 Ligging peilbuizen

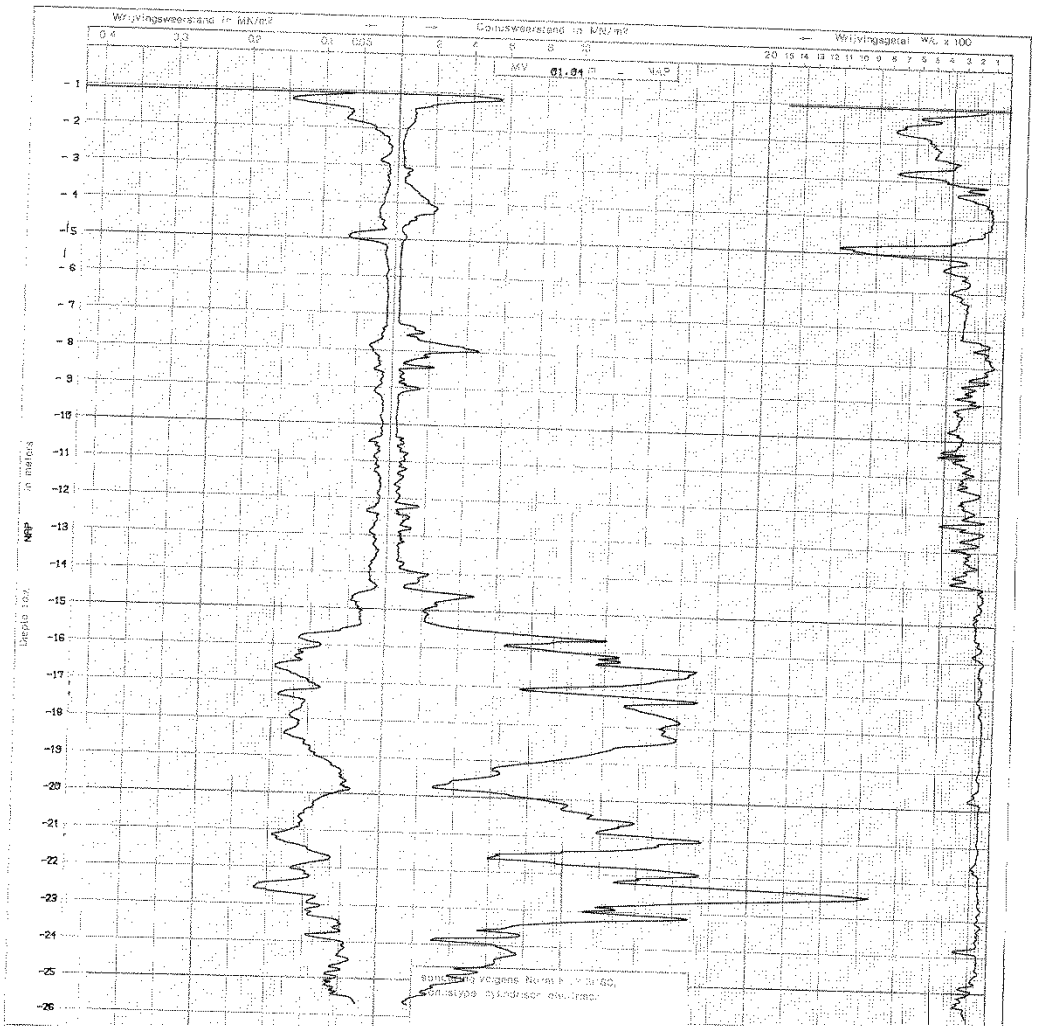
2.2 (Ligging) sonderingen

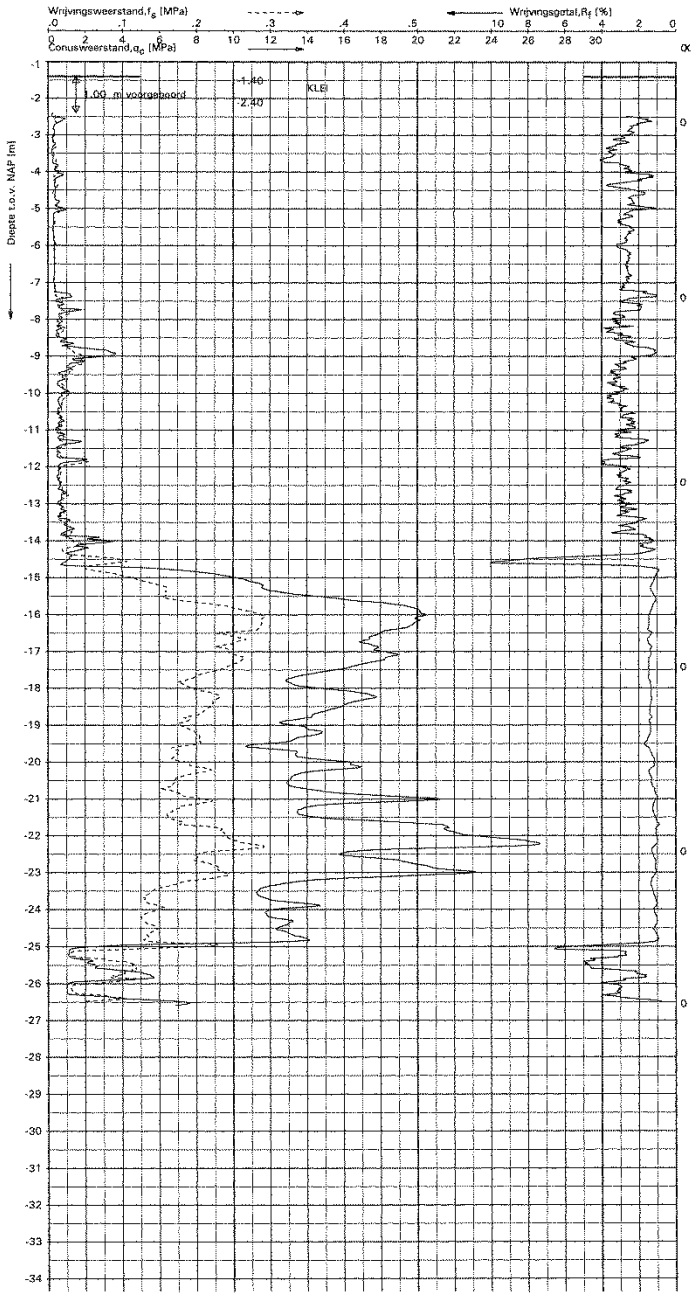

Conusweerstand in MN/m²
Wrijvingsgetal w/c x 100
M.V. = 1.35 m. - NAP
Diepte in meters t.o.v. NAP
sondering volgens norm NEN 3680

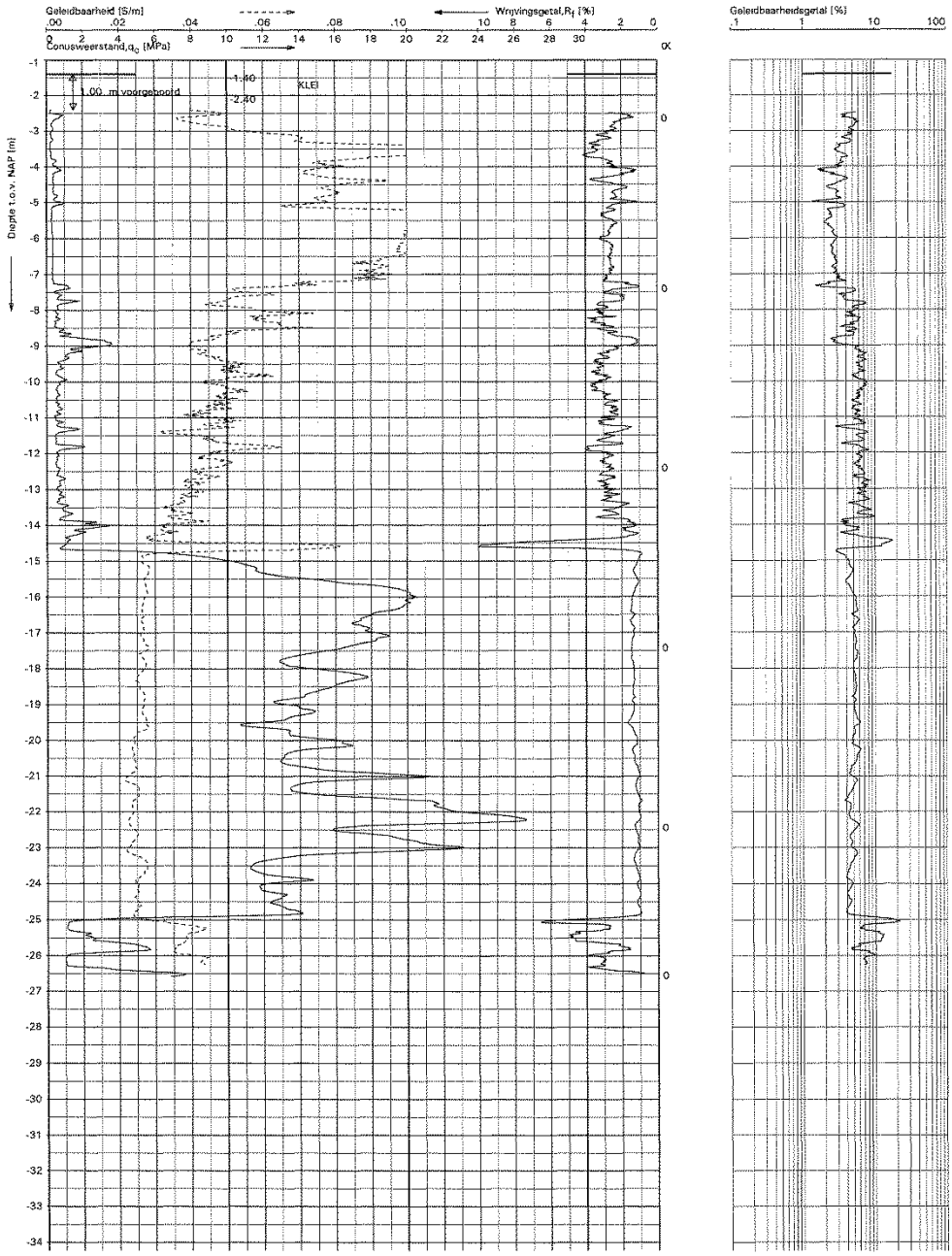

Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Conusweerstand, q_c [MPa]
Diepte t.o.v. NAP [m]
1.00 m voorgeboord
3.36
2.36
ASFALT + PUIN
Opg P W A S d d 08-Oct-2001
conus F7 5CKE/V
X =145258.07
Sondering volgens norm NEN 5140


Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5
Wrijvingsgetal, R_f [%]
10 8 6 4 2 0
Conusweerstand, q_c [MPa]
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
Diepte t.o.v. NAP [m]
-17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34 -35 -36 -37 -38 -39
Opg P W A S d d 08-Oct-2001
conus F7 5CKE/V
X =145258.07
Sondering volgens norm NEN 5140


Wrijvingsweerstand in MN/m²
Conusweerstand in MN/m²
Wrijvingsgetal w/c x 100
M.V. 01.15 m. - NAP
Diepte t.o.v. NAP in meters
sondering volgens Norm NEN 3680
conustype: cylindrisch elektrisch


Wrijvingsweerstand in MN/m²
Conusweerstand in MN/m²
Wrijvingsgetal Wa x 100
MV
NAP
in meters
Diepte t.o.v.


Wrijvingsweerstand, f_s [MPa]
Wrijvingsgetal, R_f [%]
Conusweerstand, q_c [MPa]
1.00 m voorgeboord
1.40
2.40
KLEI
Diepte t.o.v. NAP [m]


Geleidbaarheid [S/m]
.00 .02 .04 .06 .08 .10
Wrijvingsgetal,R_f [%]
10 8 6 4 2 0
Conusweerstand,q_c [MPa]
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
1.00 m voorgeboord
-1.40
-2.30
KLEI
Diepte t.o.v. NAP [m]
Geleidbaarheidsgetal [%]
.1 1 10 100

geofoxx.nl

BIJLAGE 4 ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

ArcheoPro Archeologisch rapport
Nr 15062

Windpark West-Frisia
Gemeente Medemblik
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O);
Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Richard Exaltus
Kirsten van Kappel
Joep Orbons

November 2015

ArcheoPro

ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 15062

Windpark West-Frisia Gemeente Medemblik Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Colofon	
Opdrachtgever:	Pondera Consult, Postbus 579, 7440 AN Hengelo
Status:	Versie 09-11-2015
Projectcode :	15-091
Bestandsnaam :	ArcheoPro, Windpark West-Frisia, 2015 11 09
Archis melding (OM nummer):	3300760100
Bevoegd gezag:	Provincie Noord-Holland
Opslagplaats documentatie:	Provincie Noord-Holland
ISSN:	1569-7363
Auteur:	Richard Exaltus, Kirsten van Kappel
Projectleider:	Richard Exaltus
Projectmedewerkers:	Richard Exaltus, Kirsten van Kappel, Joep Orbons
Onderaannemers :	nvt
Autorisatie:	Drs. R.P. Exaltus; senior-archeoloog

Uitgegeven door ArcheoPro
© Copyright 2015 ArcheoPro, Eijsden

ArcheoPro
Sint Jozefstraat 45
NL 6245 LL Eijsden
Nederland
Tel : 0(0 31) 43 3672586
www.archeopro.nl
Kamer van Koophandel Limburg: 14117581
e-mail: info@archeopro.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3

Samenvatting 4

1. Inleiding 6
1.1 Algemeen 6
1.2 Locatiegegevens 6
1.3 Aard van de ingreep 6
1.4 Onderzoek 7

2 Bureauonderzoek 9
2.1 Methode en bronnen 9
2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem 11
2.3 Referentieprofiel 13
2.4 Archeologie 18
2.5 Historie 21
2.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel 22
2.7 Onderzoeksstrategie 24

3 Veldonderzoek 27
3.1 Verrichte werkzaamheden 27
3.2 Resultaten booronderzoek 27

4 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies) 34

Verklarende woordenlijst 36

Archeologische tijdschaal 36

Bronnen 37

Literatuur 38

Bijlage 1: Boorbeschrijving 39

Betekenis van de afkortingen: 45

Samenvatting

Op 10 en 15 september 2015 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) uitgevoerd op het terrein waar men voornemens is het Windpark West-Frisia te realiseren.
Het archeologisch onderzoek betrof een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) met bureaustudie. Bureauonderzoek heeft tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Het Inventariserend Veldonderzoek heeft vervolgens tot doel om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen door middel van veldwaarnemingen. Hiermee kan de vraagstelling beantwoord worden of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of deze vervolgonderzoek en/of planaanpassing vereisen.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied een hoge verwachting voor resten uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd langs de Zwaagdijk. Tevens geldt een hoge verwachting voor resten uit de (vroege)bronstijd die veelal voorkomen in samenhang met een net onder de bouwvoor gelegen vegetatie-horizont. Een dergelijke verwachting geldt eveneens voor resten uit het neolithicum op een iets dieper gelegen niveau.
Om het archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn binnen het plangebied 66 verkennende gutsboringen gezet in een netwerk met telkens vijftig meter afstand tussen boringen en veertig meter afstand tussen de boorraaien.
Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de bodem binnen het plangebied overwegend uit getijdenafzettingen bestaat. Deze zullen tenminste deels zijn afgezet door een kreek die van west naar oost door het plangebied heeft gelopen. In de nabijheid van deze kreek bestaan de getijdenafzettingen overwegend uit zand en zand met kleilaagjes. Op enige afstand van de kreek bestaan de getijdenafzettingen daarentegen overwegend uit een door zandlaagjes onderbroken kleipakket. De getijdenafzettingen worden op veruit de meeste delen van het plangebied onderbroken door tenminste één veenlaag. Het betreft een in dikte en diepteligging variërende veenlaag die waarschijnlijk gedurende het laat-neolithicum in rietkommen is gevormd. De top hiervan is zonder uitzondering geërodeerd.
Hierboven is op het oostelijke deel van het plangebied een tweede veenlaag aangetroffen. Deze gaat op het centrale deel van het plangebied, op en rond de locatie van de middelste van de vijf geplande windmolens, over in een vegetatie-horizont die houtskoolspikkels bevat. Hoewel deze vegetatie-horizont minder dik is dan op sommige va de archeologische vinplaatsen in de omgeving van het plangebied, is deze dik genoeg en bevat deze voldoende verkoolde resten om in direct verband met menselijke bewoning in de prehistorie te worden gebracht. Het gaat hier naar verwachting om een akker- of bewoningsniveau uit de (vroege-) bronstijd. Op de overige delen van het plangebied zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen en zijn evenmin vegetatie-horizonten aanwezig die zouden kunnen samenhangen met bewoning in de prehistorie. Ook langs de Zwaagdijk zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die zouden kunnen wijzen op bewoningsresten uit de late middeleeuwen of de nieuwe tijd.
Op het overgrote deel van het plangebied geven de resultaten van het onderzoek derhalve geen aanleiding om archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn hier tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening moet worden gehouden.
Bovenstaand advies geldt echter niet voor het deel van het plangebied op en rond de locatie van de middelste van de vijf te plaatsen windmolens (gearceerd in figuur 17). De hier aangetroffen verschijnselen zijn vooralsnog onvoldoende om het KNA-onderdeel *Waardestelling*, nader uit te kunnen werken. Hiertoe is een proefsleuvenonderzoek

benodigd. Een dergelijk onderzoek is nodig op locaties binnen het op figuur 17 gearceerde gebied waarbinnen geplande werkzaamheden dieper zullen reiken dan dertig centimeter beneden het huidige maaiveld. Mogelijk is het deel van het plangebied waarop proefsleuvenonderzoek benodigd is te beperken door voor de aanleg van de leidingensleuf naar de middelste windmolen, gebruik te maken van een gedempte sloot (aangegeven in figuur 16). Deze gedempte sloot vormt de voortzetting van de noordelijker gelegen sloot en is op de diepte van de vegetatie-horizont, vier meter breed.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

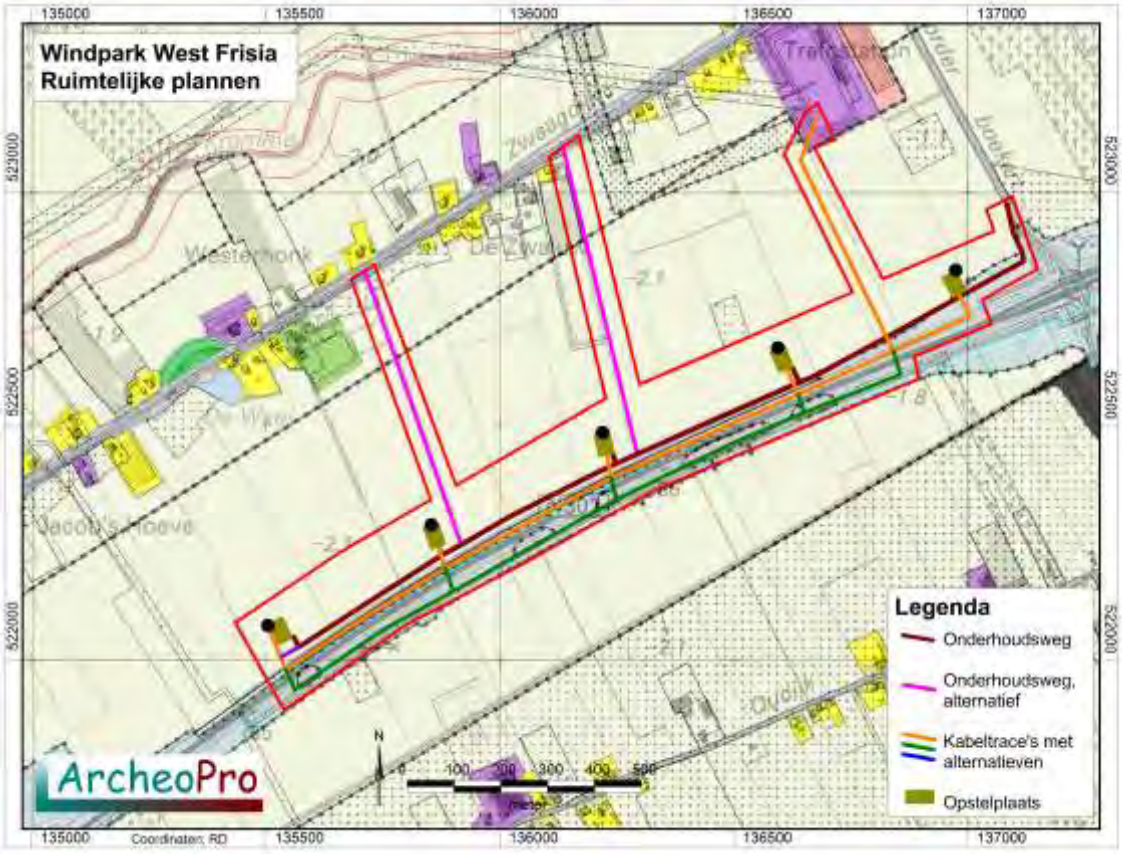
Opdrachtgever:	Pondera Consult, Postbus 579, 7440 AN Hengelo
Datum uitvoeringveldwerk:	10 en 15 september 2015
Archis onderzoeksmelding:	3300760100
Bevoegd gezag:	Provincie Noord-Holland
Bewaarplaats vondsten:	Provincie Noord-Holland
Bewaarplaats documentatie:	Provincie Noord-Holland

1.2 Locatiegegevens

Provincie:	Noord-Holland
Gemeente:	Medemblik
Plaats:	Zwaagdijk
Toponiem:	Windpark West-Frisia
Globale ligging:	Westfrisiaweg, Zwaagdijk en Noorderboekert
Hoekcoördinaten plangebied:	135435 / 521894 135435 / 523188 137150 / 523188 137150 / 521894
Oppervlakte plangebied:	48.5 ha
Grondgebruik:	weide- en akkerland
Hoogteligging:	± 2,50 m -NAP
Bepaling locaties:	GPS Garmin, meetlinten

1.3 Aard van de ingreep

Aard ingreep:	realisatie 5 nieuwe windturbines incl. opstelplaatsen, onderhoudswegen en bekabeling.
Wijze fundering:	Beton met heipalen
Onderkeldering:	nee
Diepte bodemverstoring:	opstelplaatsen, fundering windturbines en kabels/leidingen ca. 150 cm - mv; onderhoudsweg 40 cm –mv
Oppervlakte bodemverstoring:	>100 m^2
Verwachte wijziging grondwater-stand:	geen wijziging
Toekomstige ligging boven- en ondergrondse infrastructuur:	zie figuur 1
Toekomstige ligging verharding:	zie figuur 1



Figuur 1: De ligging van het plangebied met daarop de plannen weergegeven (rood omlijnd) op een uitsnede van de bestemmingplannen kaart.

1.4 Onderzoek

Op 10 en 15 september 2015 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) uitgevoerd op het terrein waar men voornemens is het Windpark West-Frisia te realiseren.
Het archeologisch onderzoek betrof een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) met bureaustudie. Bureauonderzoek heeft tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Het Inventariserend Veldonderzoek heeft vervolgens tot doel om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen door middel van veldwaarnemingen. Hiermee kan de vraagstelling beantwoord worden of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of deze vervolgonderzoek en/of planaanpassing vereisen.

Het plangebied ligt in een gebied waar geen gemeentelijk archeologisch beleid is vastgesteld. Op het plangebied zijn wel twee bestemmingsplannen en één omgevingsvergunning van toepassing. Hieronder volgt een opsomming;

1. Bestemmingsplan Dorpskernen IV; Op grond van dit beleid valt de noordelijke zone van de meest westelijk gelegen poot van het plangebied in de zone met waarde archeologie 2. In deze zone is archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen die dieper reiken dan veertig centimeter en die een groter oppervlak beslaan dan

100 m^2. [1] Om in deze zone een omgevingsvergunning te kunnen verkrijgen, dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden.
2. Bestemmingsplan Buitengebied gemeente Medemblik; in dit beleidsdocument is geen paragraaf archeologie opgenomen. [2] In dit geval geldt de rijksondergrens van 100 M^2 een bestemmingswijziging.
3. Beschikking Omgevingsvergunning WABO; op grond van deze beschikking is in het deel van het plangebied waarop deze beschikking van toepassing is geen nader archeologisch onderzoek nodig. [3]

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3).[4] Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het betreffende plangebied een Plan van Aanpak opgesteld die getoetst is door mevrouw C. Soonius (regio-archeoloog West-Friesland).

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen (KNA 3.3) en is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) vergunning verleend tot het verrichten van bepaalde archeologische werkzaamheden in het kader van het doen van opgravingen, bestaande uit prospectie door middel van booronderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd door drs. R.P. Exaltus (senior-archeoloog), ir. K. van Kappel (senior prospector), ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist) en H. Rik (veldtechnicus).

Het plangebied wordt ten westen en oosten begrensd door agrarische percelen. Ten noorden van het plangebied loopt de Zwaagdijk en ten zuiden van het plangebied loopt de Westfrisiaweg. Van het plangebied zelf zijn voldoende archeologische en aardkundige gegevens beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over de archeologische verwachting. Daarom kan het onderzoeksgebied gedefinieerd worden als het plangebied.

[1] dossier NL.IMRO.0420.BPDorpskernenIV.

[2] dossier NL.IMRO.0420.BPBuitengebied-VA-01.

[3] dossier NL.IMRO.9927.PBWABOWESTFR130213-VG02.

[4] SIKB 2010.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode en bronnen

Onderzoeksgebied bureauonderzoek: Cirkel met een straal van één kilometer rond het centrum van het plangebied
Tijdens het bureauonderzoek wordt door de bestudering van beschikbare bronnen, kennis vergaard omtrent de bodem en geologie van het onderzoeksgebied en de hierin bekende en te verwachten archeologische waarden.
Aan de hand van de resultaten van het bureauonderzoek kan de beste aanpak voor het veldonderzoek worden bepaald.
Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd (voor bronvermelding; zie ook literatuurlijst, dit geldt ook voor de kaarten die in de tekst opgenomen zijn):

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
- Archeologische MonumentenKaart (AMK)
- ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS)
- Atlas van topografische kaarten Nederland 1955-1965, 1:50.000
- Bodemkaart 1:50.000
- Geomorfologische kaart 1:50.000
- Geologische kaart 1:50.000
- Grote historische atlas van Nederland 1:50.000 1838-1857 (Deel West)
- Grote historische topografische atlas van Nederland, provincie Noord-Holland 1:25.000 1894-1926
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)
- Kadastrale minuutplan met aanwijzende tafels, 1830
- Overig historisch kaartmateriaal

Figuur 2: Luchtfoto met daarop rood omlijnd het plangebied.

2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem

Aangezien de grootschalige landschappelijke wordingsgeschiedenis van West-Friesland (waar het plangebied onderdeel van uit maakt) al uitgebreid is beschreven in diverse rapporten, wordt in dit rapport volstaan met een kort overzicht van de landschappelijke vorming die van toepassing is op het plangebied binnen het Holoceen. [5]

Bron	Informatie
Geologische kaart van Nederland 1:50.000[6]	Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket op Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer met insluitingen van Formatie van Nieuwkoop.
Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000[7] (fig. 4)	Het plangebied bestaat uit een Vlakte van getijafzettingen (2M35)
Bodemkaart van Nederland 1:50.000[8] (fig. 5)	In het plangebied zijn de volgende bodemtypen aanwezig: Leek- en woudeerdgronden (pMn15a/b, pMn55b, pMn35b) en tochteerdgronden (pMo55b)
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)[9] (fig. 6)	Ca. 1,6 tot 2,2 m –NAP
Grondwater (fig. 7)	Ca. 100 cm -mv

Van groot belang voor het begrip van de landschapsontwikkeling binnen het onderzoeksgebied is een nieuw landschappelijk model dat onlangs is ontwikkeld in het kader van het onderzoeksprogramma Farmers of the Coast van de Universiteit Leiden. Dit model is gebaseerd op drie bronnen. De eerste is het nieuwe kustgenesemodel zoals dat is gepubliceerd door Van der Spek, 1996. De tweede bron bestaat uit een analyse van materialen verzameld door aardwetenschappers in het kader van de kartering van Noord-Holland en diverse ruilverkavelingen. De derde bron betreft data uit archeologisch onderzoek. Op basis van de genoemde bronnen wordt verwacht dat het landschap zich als volgt heeft ontwikkeld.

In het Laat-Neolithicum bestond het landschap uit kreken en kommen. Het gebied werd in deze periode doorsneden door plaatsvaste kreken met duidelijk ontwikkelde oevers die werden geflankeerd door overslaggronden. De kreekoevers van de geulsystemen in hun eindfase zijn m.u.v. extreem hoogwater gedurende het gehele jaar exploiteerbaar geweest. In de top van deze oevers zijn dan ook vegetatie-horizonten gevormd. De kreken doorsneden in deze periode grote natte komgebieden die vrijwel het gehele jaar onder water stonden. In deze kommen werd onder water klei afgezet. In de kommen bestond een grote variatie in waterkwaliteit (zoet-brak-zout) afhankelijk van de mate waarin deze werden gevoed door toevoer van zeewater vanuit de kreken of van hemelwater en aanvoer vanuit het Vechtdalsysteem. In deze kommen groeide plaatselijk riet. Deze “rietkommen” worden nu teruggevonden als dunne veenlaagjes en matig gerijpte klei met liggend blad van

[5] Van Zijverden in Knippenberg concept 2014, pag. 13.

[6] Stichting voor Bodemkartering, 1989.

[7] Stichting voor Bodemkartering, 1968.

[8] Stichting voor Bodemkartering, 1968.

[9] http://ahnviewer.nl.

riet (o.a. in de NAR 21 worden deze afzettingen aangeduid als rietklei). Op de overgang van het Laat-Neolithicum naar de Bronstijd vond een gebeurtenis plaats waarbij de verbinding met het Vecht-bassin verloren ging. Dit veranderde de morfologie van het Bergen-bassin volledig en heeft een grote invloed gehad op het landschap en daarmee op de exploitatiemogelijkheden van oostelijk West-Friesland. Door de verkleining van het bassin ontstond een vloed gedomineerde delta in oostelijk West-Friesland en een eb gedomineerde delta in westelijk West-Friesland. In oostelijk West-Friesland ontstond dientengevolge een hoog opgeslibd kwelderlandschap dat zich goed laat vergelijken met bijvoorbeeld het Verdronken land van Saeftinghe. In dit landschap vormen de kwelders de goed-exploiteerbare gebieden met een hoge bodemvruchtbaarheid. Gedurende de Vroege Bronstijd worden dan ook met name de hoge kwelders geëxploiteerd. De kwelderlandschappen lijken in twee korte fasen te zijn gevormd. Waarbij de tweede fase minder “fors” is geweest dan de eerste. In de Midden-Bronstijd B was in oostelijk West-Friesland sprake van een volledig verzoet voormalig kwelderlandschap waarin geen sedimentatie meer optrad, terwijl westelijk West-Friesland nog steeds een open estuarium vormde met een geringe mate van sedimentatie. Het landschap in oostelijk WestFriesland werd gedomineerd door bossen en bosschages en zoetwatermeren. Stromend water kwam sporadisch voor. In dit landschap zijn op de voormalige kwelderafzettingen diverse nederzettingsterreinen aangetroffen. In de Late Bronstijd trad opnieuw een belangrijke verandering op. Het Zeegat van Bergen sloot zich, waardoor in de voormalige eb gedomineerde delta veengroei kon gaan plaatsvinden. Als gevolg van een verandering in de morfologie van de bassins en de Zeegaten ontstonden in de meren in het huidig IJsselmeergebied grotere schommelingen in het wateroppervlak. Hierdoor vonden met name in de wintermaanden overstromingen plaats van oostelijk West-Friesland. De bewoners pasten zich aan door terpen op te werpen. Als gevolg van de verslechterde waterafvoer, werd het gebied in de vroege-ijzertijd min of meer verlaten met uitzondering van enkele kleinere nederzettingen rondom Medemblik en Opperdoes.

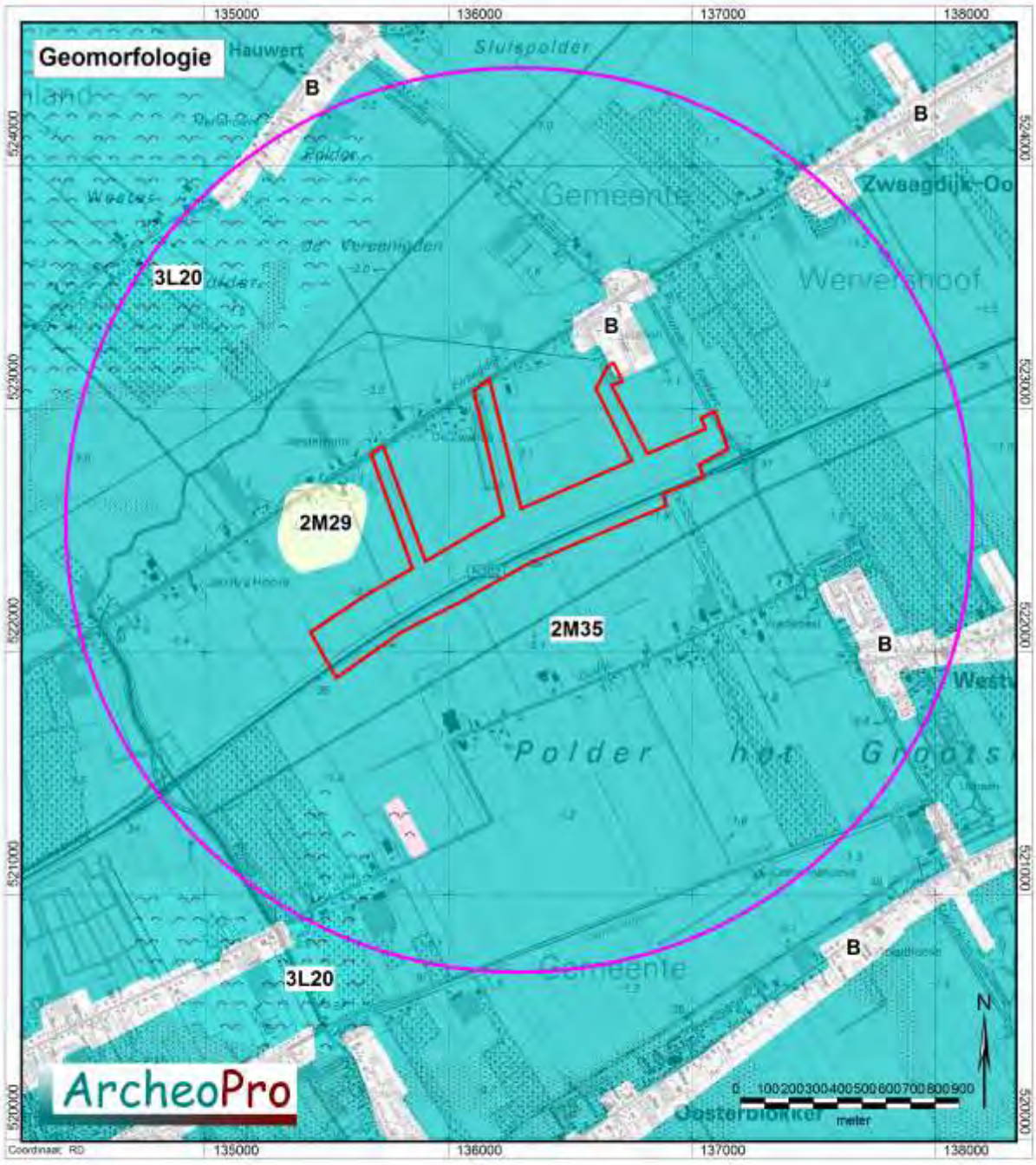
Op basis van enkele waarnemingen van hoogveen verspreid over West-Friesland wordt over het algemeen aangenomen dat er sprake is geweest van een volledige hoogveenbedekking. Over deze hoogveenbedekking bestaat echter nog de nodige discussie, zowel over de verspreiding als de oorzaak van veenvorming. Aan de randen van dit uitgestrekte veengebied kon plaatselijk nog gewoond en geakkerd worden in de IJzertijd. Dit gebied wordt pas in de (Late) Middeleeuwen weer bewoond nadat begonnen wordt met de grootschalige ontginning van veengebieden.

2.3 Referentieprofiel[10]

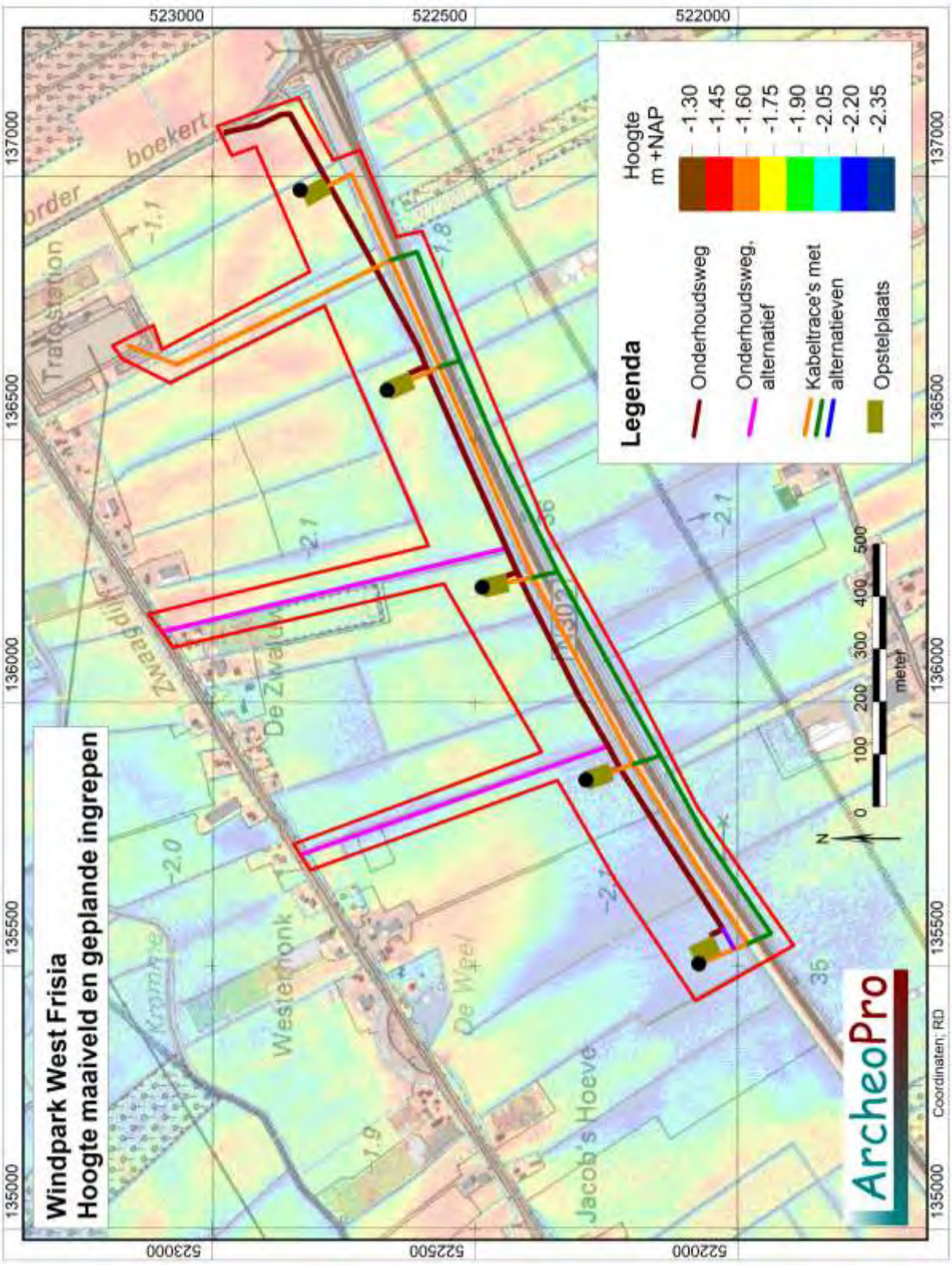
De basis van het profiel wordt gevormd door een pakket blauwgrijze tot grijze, matig tot sterk siltige klei die kalkrijk is. In dit pakket bevinden zich mariene mollusken, waaronder kokkels en slijkgapers. Deze afzettingen zijn in een kreken- en kommenlandschap gevormd. De kreekoevers van de geulsystemen in hun eindfase zijn m.u.v. extreem hoogwaters gedurende het gehele jaar exploiteerbaar geweest. In de top van deze oevers worden dan ook duidelijke A-horizonten waargenomen. Op dit pakket ligt plaatselijk een dun pakket veen dat onder invloed van de bovenliggende sedimenten sterk is samengedrukt, veelal is geoxideerd en deels is geërodeerd. Op veel plaatsen is dit veen compleet geërodeerd. Hierboven ligt een pakket siltige tot zandige klei met schelpen. Deze afzettingen zijn in een kwelderlandschap gevormd. Op de hogere delen van het kwelderlandschap kan een bodem gevormd zijn (humeuze laag). De top van het bodemprofiel kan bestaan uit (rest)veen.

Figuur 3: Bodemprofiel op AMK-terrein 4903 (foto genomen door ARCHOL)

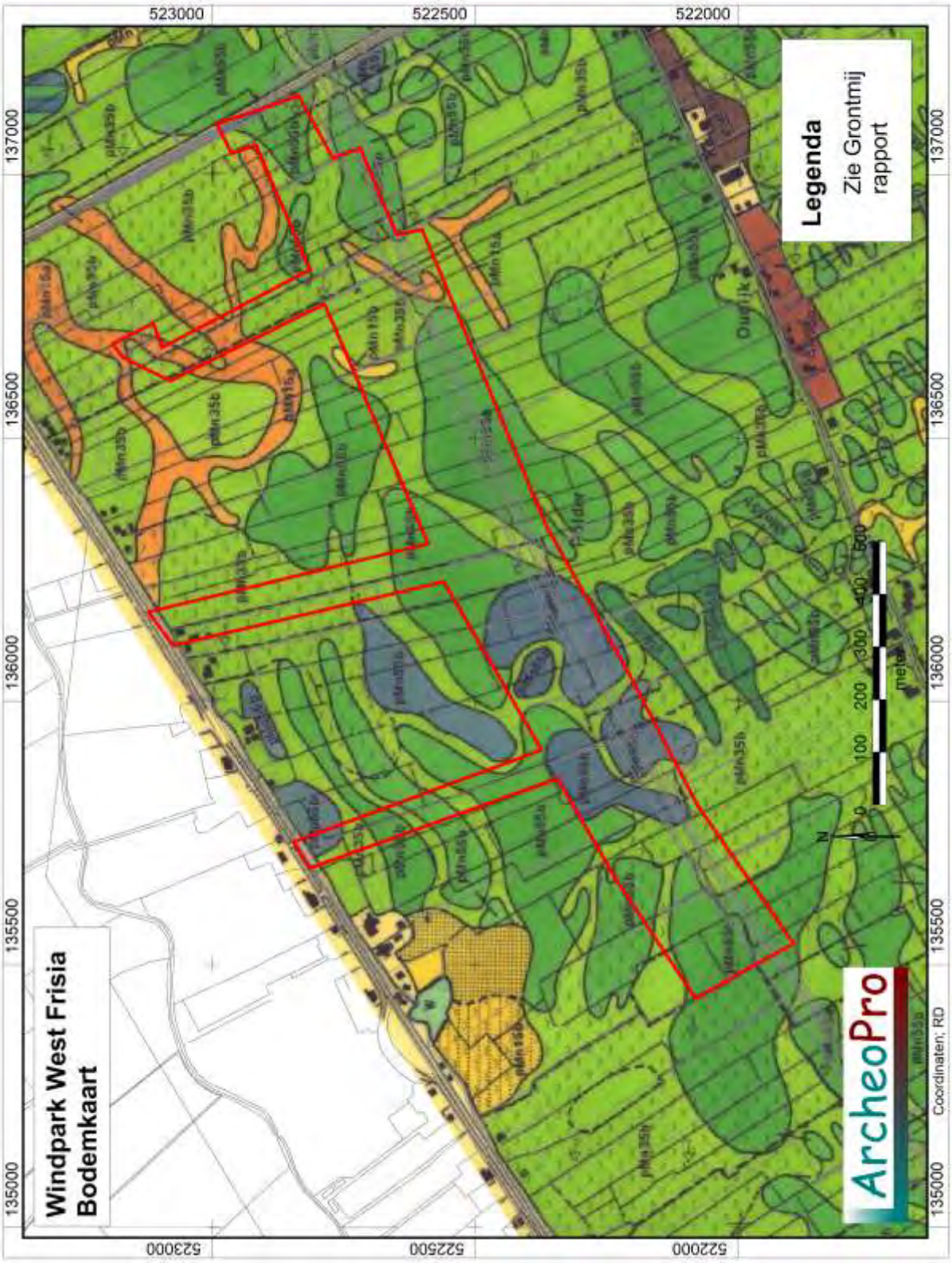
[10] Knippenberg, 2014 (in concept).



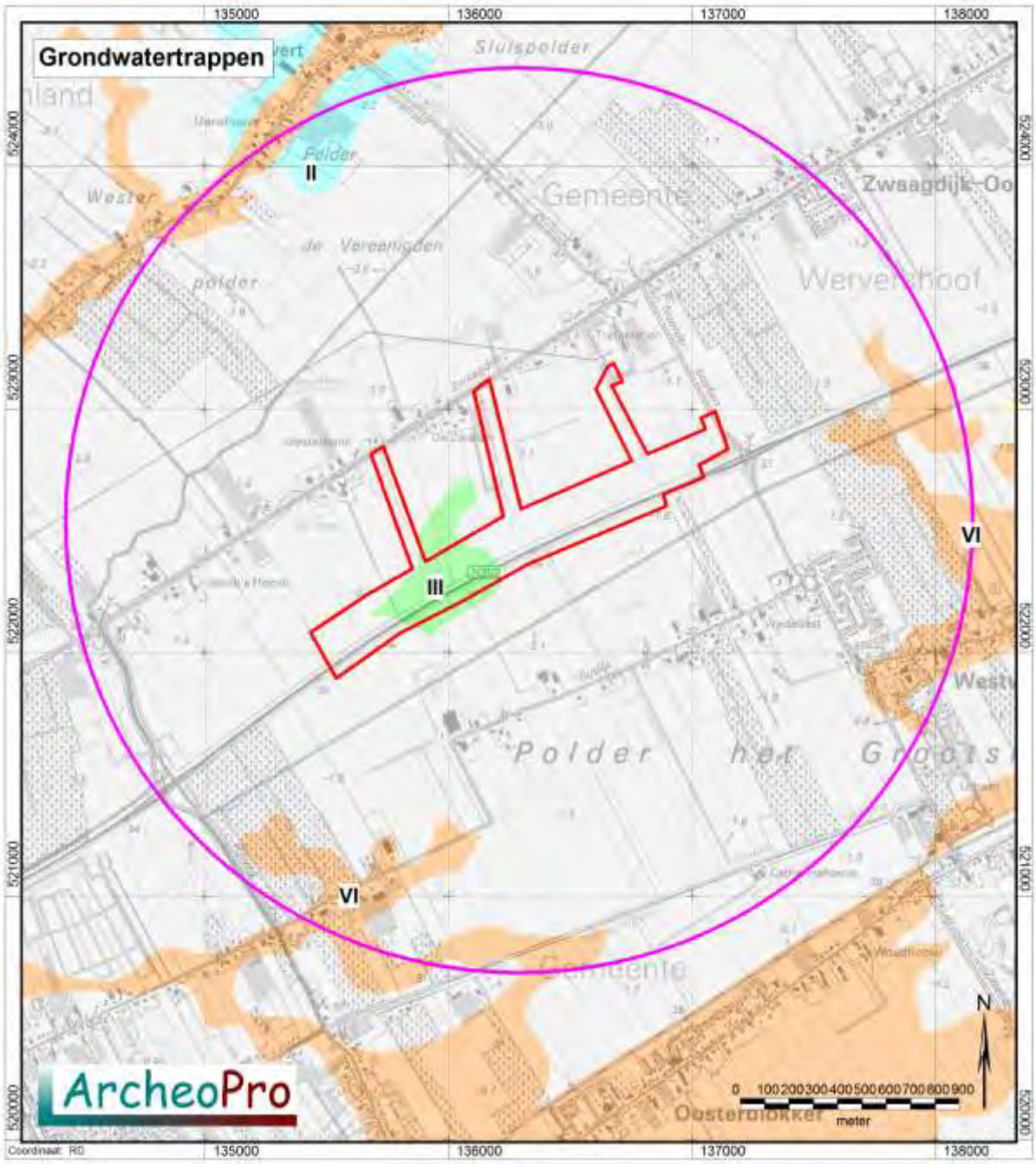
Figuur 4: Uitsnede uit de geomorfologische kaart met daarin rood omlijnd het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.



Figuur 5: Detail uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland.



Figuur 6: Uitsnede uit de bodemkaart met daarin rood omlijnd het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft. Westwoud (Bles & Rutten, 1972)



Legenda:

Grondwater	Winter	Zomer
I	---	<50
II	---	50-80
III	<40	80-120
IV	>40	80-120
V	<40	>120
VI	40-80	>120
VII	>80	>120
VIII	>120	>200
X	---	---

Figuur 7: Uitsnede uit de grondwatertrappenkaart met daarin rood omlijnd het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.

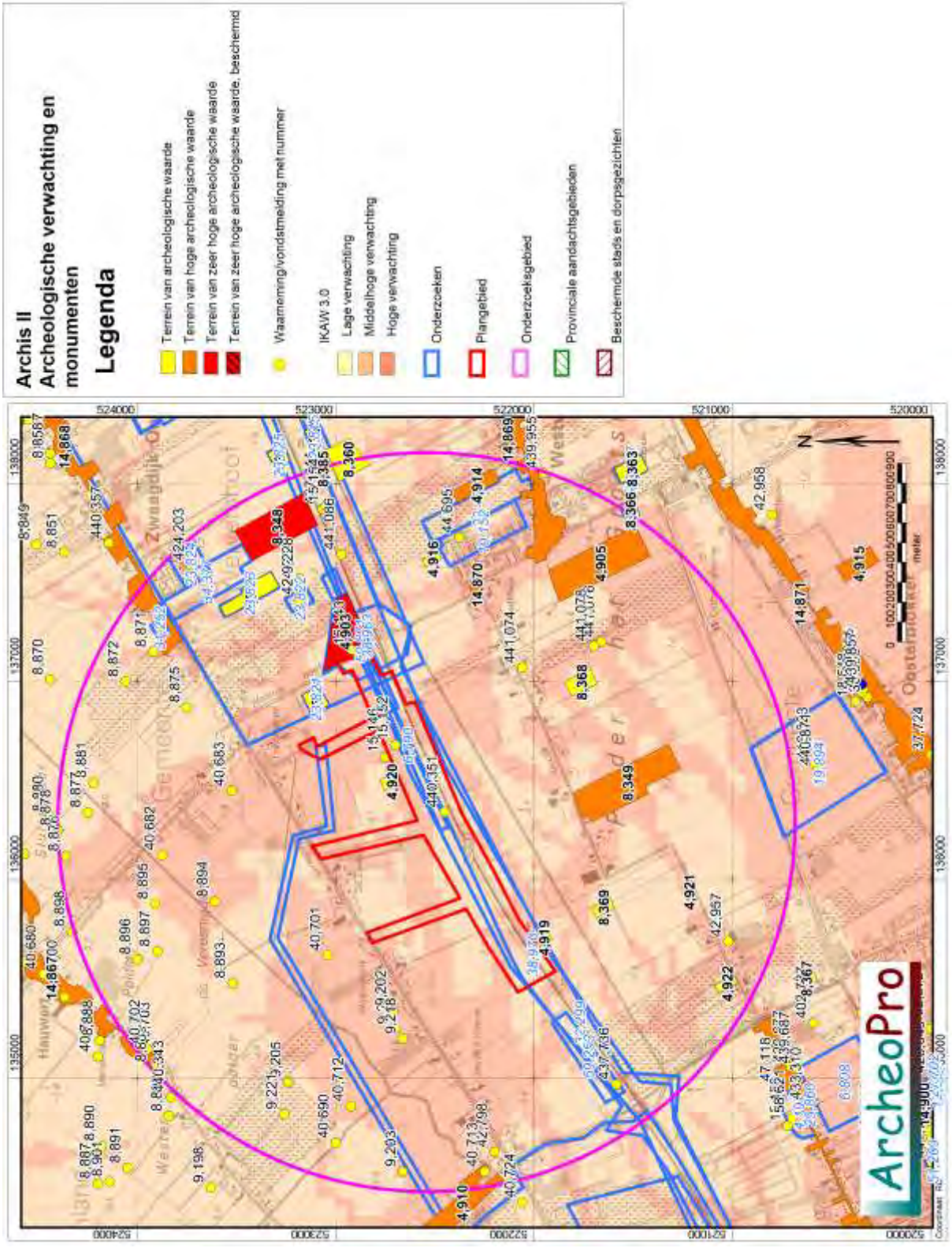
2.4 Archeologie

Volgens de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW 3.0) ligt het plangebied in en zone met een middelhoge en hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. Deze waarde is gebaseerd op de aanwezigheid van een krekenlandschap in de ondergrond. In het plangebied zelf zijn behalve een archeologische waarneming uit de Bronstijd geen archeologische waarden bekend. Echter, in het gebied West-Friesland zijn wel vindplaatsen bekend uit het Laat Neolithicum, de Bronstijd, en enkele uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Vindplaatsen uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en de Vroege Middeleeuwen zijn schaars, de bewoning uit deze periode vond namelijk plaats op het oorspronkelijke veen dat inmiddels niet meer aanwezig is.
Grenzend aan het plangebied is een vindplaats uit het Laat Neolithicum bekend. Deze vindplaats behoort tot de Enkelgrafcultuur (EGK). [11] Destijds leefde men van de veeteelt, landbouw, visserij en het zoeken naar schelpdieren. De Neolithische vindplaats wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een donkergekleurde vegetatiehorizont met vondstmateriaal zoals aardewerk, vuursteen en bot. [12] Tevens is op deze vindplaats op een hoger niveau een grote diversiteit aan grondsporen aangetroffen met relatief weinig vondstmateriaal. [13] In tegenstelling tot het Neolithische niveau is deze vegetatiehorizont lichter van kleur. Op deze locatie worden deze twee niveaus van elkaar gescheiden door een dunlaagje schoon sediment.
Het veronderstelde Bronstijd niveau wordt binnen het gehele onderzoeksgebied afgedekt door een in dikte variërend pakket (dikte: 0,20 – 3,00 m) zandige en kleiige kwelderafzettingen. De binnen deze locatie aangetroffen archeologische resten uit de prehistorie dateren zoals verwacht vrijwel uitsluitend in het Laat-Neolithicum en Vroege Bronstijd en kunnen met de twee dieper gelegen bodemniveaus geassocieerd worden. Daarnaast is in de zuidwestelijke hoek van het middenperceel (S682/899) in vlak 1 direct onder de bouwvoor een diep ingegraven prehistorische kuil aangetroffen (Put 25, S342), die op basis van stratrigrafische gronden een Midden- of Late Bronstijd ouderdom heeft. Mogelijk dat ook een kuil in put 24 (S339) een vergelijkbare ouderdom heeft. De laatneolithische en Vroege Bronstijd resten concentreren zich in het west-perceel S309 van locatie 21 op de hoge kreekrug delen. Naast geringe dichtheden aan vondsten die in de beide bodemhorizonten zijn aangetroffen, bestaan de resten voornamelijk uit grondsporen. Ploegkrassen domineren het beeld, daarnaast zijn geclusterde voorkomens van dunne paalen staaksporen met hier en daar een klein kuiltje aangetroffen, en komen mogelijk hoefindrukken sporadisch ook voor. Kijken we naar de ruimtelijke verspreiding van de sporen, dan zijn de ploegkrassen over een zeer groot areaal waargenomen. Dit areaal beslaat vrijwel het gehele onderzoeksgebeid binnen dit perceel S309. Alleen in de noordoost hoek waar de kreekrug duikt en in de zuidwest hoek, waar een restgeul wordt vermoed zijn geen ploegkrassen aangetroffen. Het is duidelijk dat het onderzochte areaal maar een deel vormt van het oorspronkelijk beakkerde gebied. Zowel in zuidoostelijke als in noordwestelijke richting loopt de verspreiding van de ploegkrassen buiten het onderzoeksgebied door. De meeste ploegsporen dateren waarschijnlijk in het Laat-Neolithicum, hoewel sporadisch ook Vroege Bronstijd krassen zijn tussen de Vroege Bronstijd en laatneolithische lagen. Dit laatste is maar zeer beperkt vastgesteld, hoewel op meerdere plaatsen ernaar is gezocht. De Vroege Bronstijd eergetouwsporen liggen dan ook in een veel kleiner gebied dan de laatneolithische krassen. Ze zijn alleen op de hoogste toppen van de kreekrug waargenomen. Het feit dat de Vroege Bronstijd laag bij geringe daling snel venig werd, terwijl dat niet voor de laat neolithische laag gold geeft ook aan dat de omvang van het droge en potentieel cultiveerbare gebied gedurende de Vroege Bronstijd

kleiner was. Sporen uit de Middeleeuwen en/of Nieuwe tijd zijn slechts sporadisch waargenomen Binnen locatie 21 en betreffen vrijwel uitsluitend greppels (*Bron: Knippenberg, S., 2014. Evaluatieverslag. Archeologisch onderzoek N23-Westfrisiaweg, Noorderboekert (locatie 18-1 en 21, gemeente Medemblik. (Archol Rapport inconcept)*

Tabel 1

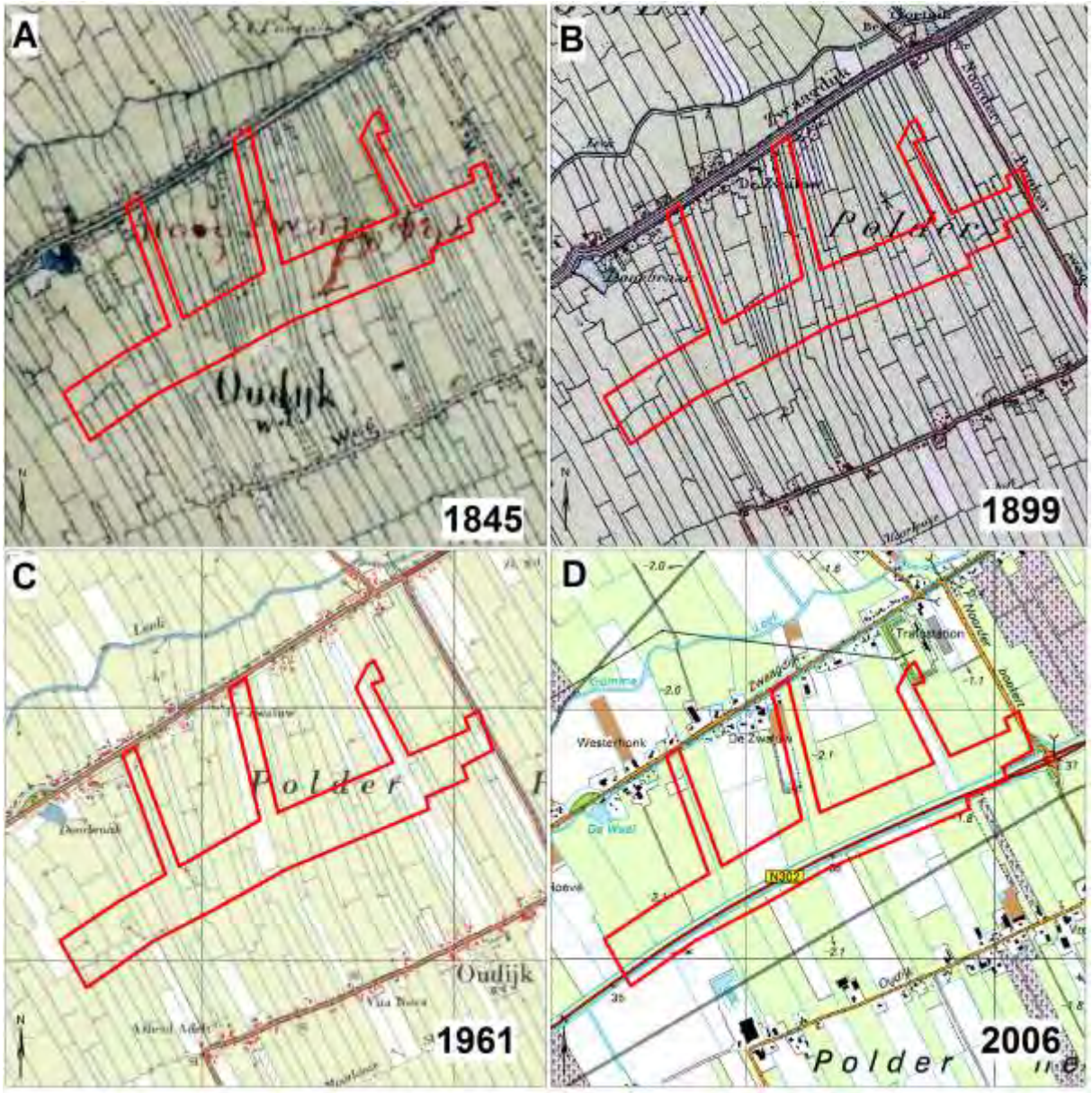
Waarnemingen, onderzoeksmeldingen en Monumenten			
Nummer	Coördinaat	Periode	Vondsten
AMK 4903	137248.8/522957	Neolithicum, Bronstijd,	Nederzetting, onbepaald
W 15154	137880/523050	Bronstijd,	Keramiek
Onderzoeksmeldingsnr. 38790	143.780/521.980; 132.210/520.545	Geen archeologie	Geen archeologie



Figuur 8: Kaart met Archis-gegevens met daarop een cirkel met een straal van één kilometer rond het plangebied die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.

2.5 Historie

Figuur 9 toont achtereenvolgens topografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 1845, 1899, 1961 en 2006. Op deze kaarten is te zien dat het plangebied tot en met 1961 in gebruik was als weide- en akkerland. Het gebied bestond uit een smalle stroken verkaveling die haaks op de Zwaagdijk georiënteerd waren. De vele kavels werden doorsneden door greppels/sloten. Op de kaart uit 2006 is op te maken dat na 1961 ruilverkaveling heeft plaatsgevonden waarbij de percelen vele malen groter zijn geworden en veel watergangen zijn gedempt. Wel liggen de percelen nog haaks op de Zwaagdijk en zijn ze nog altijd in gebruik als weide- en akkerland.



Figuur 9: Uitsneden uit de topografische kaarten uit achtereenvolgens: 1845, 1899, 1961 en 2006.

2.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van de bureaustudie kunnen drie afzonderlijke verwachtingen gespecificeerd worden. Deze worden in de onderstaande tabellen nader gespecificeerd:

1. Verwachting Neolithicum op de (flank) kreekruggen
2. Verwachting Bronstijd op de (flank) kreekruggen
3. Verwachting Middeleeuwen/Nieuwe Tijd (ontginningsas Zwaagdijk).

Karakteristiek	Omschrijving
Datering:	Neolithicum
Complextype(n)	Nederzetting
Omvang	>100 m^2
Diepteligging	Vanaf > 50 cm onder maaiveld
Locatie	Hele plangebied
Soort vindplaats	Vindplaats met een vondststrooiing/archeologische laag
Uiterlijke kenmerken	Bot, aardewerk, vuursteen en houtskool
Conservering	De resten zullen door de relatief hoge grondwaterstand (40-80 cm – mv) matig tot goed geconserveerd zijn. Door ruilverkaveling en ploegen kan er bodemverstoring zijn opgetreden.
Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de werkzaamheden	ja

Karakteristiek	Omschrijving
Datering:	Bronstijd
Complextype(n)	Nederzetting
Omvang	>100 m^2
Diepteligging	Vanaf onder de bouwvoor
Locatie	Hele plangebied
Soort vindplaats	Vindplaats met voornamelijk grondsporen
Uiterlijke kenmerken	Grondsporen zoals haardkuilen, paalgaten enzovoorts
Conservering	Omdat het voornamelijk grondsporen betreft zullen deze goed geconserveerd zijn. Door ruilverkaveling en ploegen kan er bodemverstoring zijn opgetreden.
Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de werkzaamheden	ja

Karakteristiek	Omschrijving
Datering:	Middeleeuwen
Complextype(n)	Ontginningsas Zwaagdijk
Omvang	>100 m^2
Diepteligging	Vanaf maaiveld
Locatie	Noordelijke puntje van meest westelijk gelegen poot plangebied
Soort vindplaats	Vindplaats met een archeologische laag
Uiterlijke kenmerken	Bot, hout, leder, textiel, aardewerk, metaal, leem, houtskool, fundamenten en waterputten
Conservering	De resten zullen door de relatief hoge grondwaterstand (40-80 cm – mv) matig tot goed geconserveerd zijn. Door ruilverkaveling en ploegen kan er bodemverstoring zijn opgetreden.
Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de werkzaamheden	ja

In het gehele plangebied, behalve in het meest oostelijke deel van het plangebied (zie figuur 17), kunnen nederzettingsterreinen uit het Neolithicum aanwezig zijn. Deze zullen waarschijnlijk op de flanken en ruggen van kreken liggen waar een vegetatie-horizont in is gevormd. Archeologische overblijfselen uit deze tijd zullen bestaan uit houtskool, vuursteen, aardewerk en verbrand en onverbrand bot en schelp. De overblijfselen kunnen voorkomen als vondststrooiing maar ook als een archeologische laag. De verwachte waarden kunnen vanaf een diepte van ongeveer een halve meter onder het maaiveld worden aangetroffen. Daarnaast worden in en langs restgeulen locaties verwacht waar visvangst heeft plaatsgevonden.

Tevens kunnen er nederzettingsterreinen uit de Bronstijd aanwezig zijn. Deze liggen waarschijnlijk op de overgang van wad- naar kwelderafzettingen en de hoge kwelders. Archeologische overblijfselen uit deze tijd zullen voornamelijk bestaan uit grondsporen zoals kuilen, paalsporen enzovoorts. Tevens kunnen er vondststrooiingen voorkomen bestaande uit houtskool, vuursteen, aardewerk, verbrand en onverbrand bot en schelp. De verwachte waarden kunnen direct onder de bouwvoor worden aangetroffen.

In het meest noordelijke puntje van de meest westelijk gelegen toegangsweg in het plangebied, kunnen huisplaatsen uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd aanwezig zijn. Deze zullen waarschijnlijk pal langs de Zwaagdijk liggen. Archeologische overblijfselen uit deze tijd kunnen bestaan uit houtskool, aardewerk, metaal, verbrand en onverbrand bot, fundamenten en waterputten. De overblijfselen zullen voorkomen als concentraties bouwmateriaal en bewoningsafval. Dergelijke resten kunnen vanaf het maaiveld worden aangetroffen.

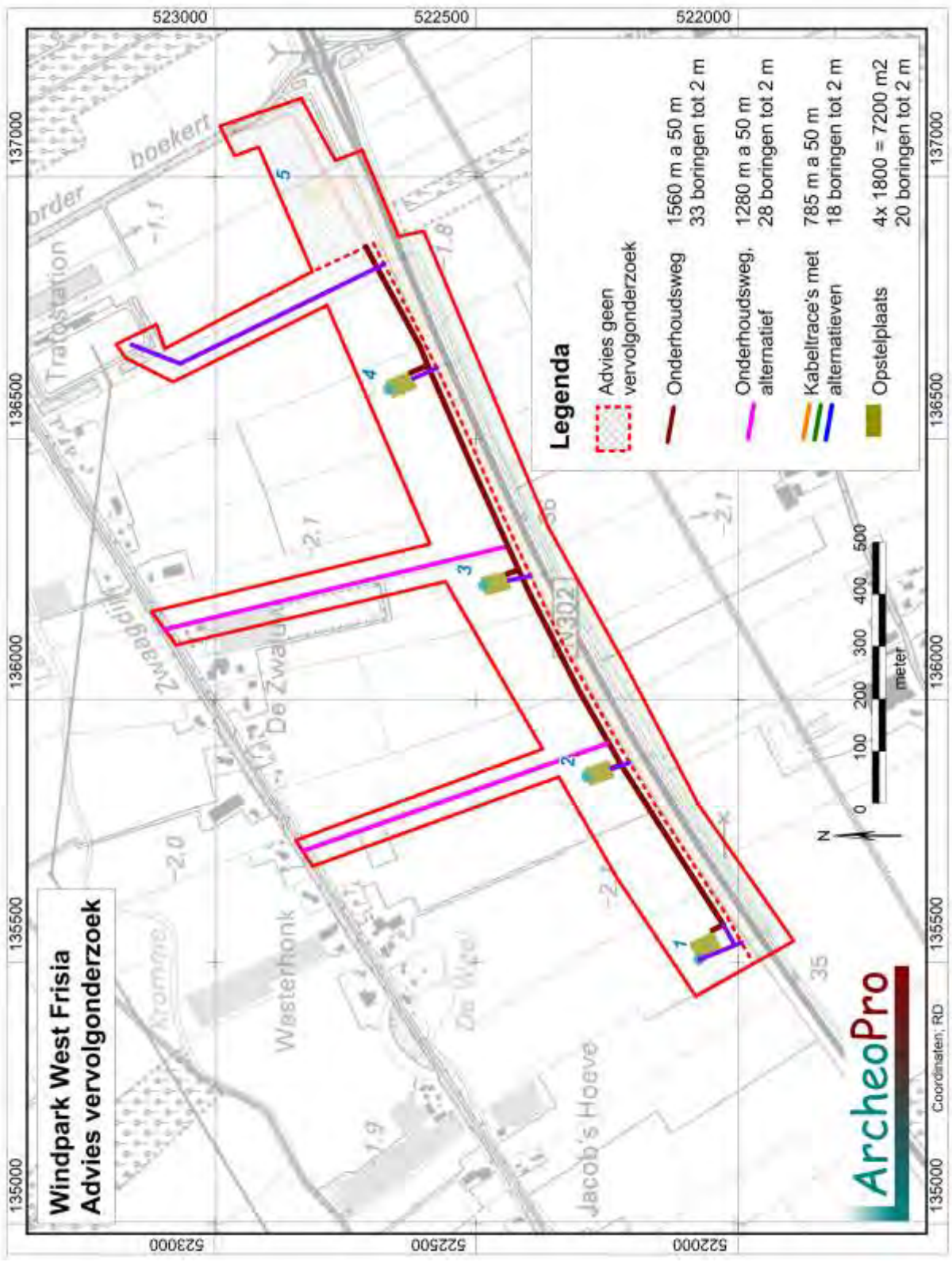
2.7 Onderzoeksstrategie

Een deel van het plangebied is nog onvoldoende onderzocht. Geadviseerd wordt om in die gebieden waar nog geen onderzoek is uitgevoerd maar waarin wel bodemingrepen plaats gaan vinden, een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren.

Een verkennend booronderzoek is geschikt voor het bepalen van de aanwezigheid van een gestapeld landschap en de intact hiervan, hierbij moet gedacht worden aan: verstoringen zoals graven, ploegen en/of egaliseren, erosie, bodemvorming, etc. Op basis hiervan kan een selectie gemaakt worden van kansarme zones en kansrijke zones voor eventueel vervolg onderzoek.

In vlakelementen zullen de boringen worden geplaatst in een systematisch verspringend boorgrid met telkens vijftig meter afstand tussen de boringen een veertig meter afstand tussen de boorraaien en in lijnelementen om de vijftig meter. De boringen worden gezet met een 7cm Edelmanboor en een 3cm guts tot 2,0 m – mv. Het opgeboorde materiaal wordt bestudeerd op het voorkomen van archeologische indicatoren door het laagsgewijs te versnijden en/of te verbrokkelen. Tevens wordt van iedere laag het kalkgehalte bepaalt. ArcheoPro plaatst alle boorpunten voorafgaande aan het booronderzoek in een GIS-systeem. De uitvoerder van het veldwerk beschikt over een GPS waarin deze punten staan opgeslagen.

Met de door ArcheoPro gehanteerde boordichtheid is op basis van booronderzoek nooit te garanderen dat alle typen archeologische resten kunnen worden opgespoord. De kans op het aantreffen van grondsporen (vnl. Bronstijd niveau) is bijvoorbeeld aanmerkelijk groter indien een proefsleuvenonderzoek/begeleiding van de graafwerkzaamheden wordt uitgevoerd. Een dergelijke aanpak zou echter in dit stadium van het onderzoek een te zwaar middel vormen.



Figuur 10: Advieskaart vervolgonderzoek

Figuur 11: Het plangebied gezien vanaf boorpunt 1.

3 Veldonderzoek

3.1 Verrichte werkzaamheden

Positie boringen:	Regelmatige verdeling over het plangebied (figuur 16).
Gebruikt boormateriaal:	Guts met een diameter van 3 cm.
Totaal aantal boringen:	66
Boorgrid:	40 x 50 m
Boordichtheid:	Ongeveer vijf boringen per hectare
Geboorde diepte:	2 m –Mv
Inmeten boorlocaties:	GPS, meetlint en waterpas
Boorbeschrijving:	Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB 5.2)

Inspectie bodemontsluitingen en/of oppervlaktekartering: In verband met de begroeiing van het plangebied was geen oppervlaktekartering mogelijk. Evenmin waren bodemontsluitingen aanwezig die geïnspecteerd konden worden op de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

3.2 Resultaten booronderzoek

De boorpunten zijn gezet in twee langgerekte noord-zuid gerichte raaien die de tracés van (potentiële) toegangswegen vormen (boringen 13 tot en met 24 en 31 tot en met 43), en in twee zuidwest-noordoost gerichte raaien in d estrook die die de molenlocaties met elkaar verbindt (boringen 1 tot en met 12, 44, 45, 46 en 52 tot en met 63). Deze beide boorraaien worden van elkaar gescheiden door een terreindeel waarvoor ten tijde van het veldonderzoek geen betredingstoestemming was gegeven. Op elke opstelplaats (van veertig bij zestig meter) pasten binnen het 40 x 50 boorgrid, drie boringen (boringen 25 tot en met 30, 47, 49, 51, 64, 65, 66). Op de middelste opstelplaats zijn in verband met het aantreffen van archeologische indicatoren, twee extra (tussen)boringen geplaatst (boringen 48 en 50).
De ligging van de boorpunten is weergegeven op de boorpuntenkaart. De resultaten van het booronderzoek zijn opgesomd in Bijlage 1.
Tijdens het veldonderzoek is bovenin alle boringen een bouwvoor aangetroffen die bestaat uit humusrijke zandige klei of kleiig zand. De dikte hiervan bedraagt over het algemeen ongeveer dertig centimeter. Plaatselijk loopt deze dikte echter op tot veertig of zelfs vijftig centimeter door het gebruik in het verleden van de betreffende terreindelen voor de tuinbouw en/of de bollenteelt.
De bodemopbouw onder de bouwvoor wordt gedomineerd door gelaagde getijdenafzettingen. Deze kunnen zowel bestaan uit door zandlaagjes onderbroken klei als uit door kleilaagjes onderbroken zand. Deze afzettingen zijn matig tot sterk kalkhoudend. Over het geheel genomen zijn de zandige afzettingen sterk kalkhoudend en de overwegend uit klei bestaande afzettingen matig kalkhoudend. Over het noordelijke deel van het plangebied loopt een ongeveer honderd meter brede zandbaan (boringen 19, 20, 21, 39 en 40), die samenvalt met een langgerekte west-oost lopende hoogte die zichtbaar is op de uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; figuur 6). Deze loopt door tot in de boorpunten 65 en 66. Het lijkt hier om de zuidelijke oeverwal te gaan van een voormalige kreek. Ten noorden hiervan lijkt namelijk een verlande kreekbedding te liggen. Deze is aangetroffen in de boringen 16, 17, 36 en 37 en wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een laag schelprijke, venige klei (zie figuur 5). De schelpresten bestaan uit fragmenten

van kapotgeslagen schelpen die waarschijnlijk van elders zijn aangevoerd tijdens een (wester)storm alvorens te zijn afgezet in de verlandende kreek. Een dergelijk schelprijk pakket is verder nergens binnen het plangebied aangetroffen.

Figuur 12: Foto van de schelprijke, venige klei zoals deze in de boringen 16, 17, 36 en 36, is aangetroffen.

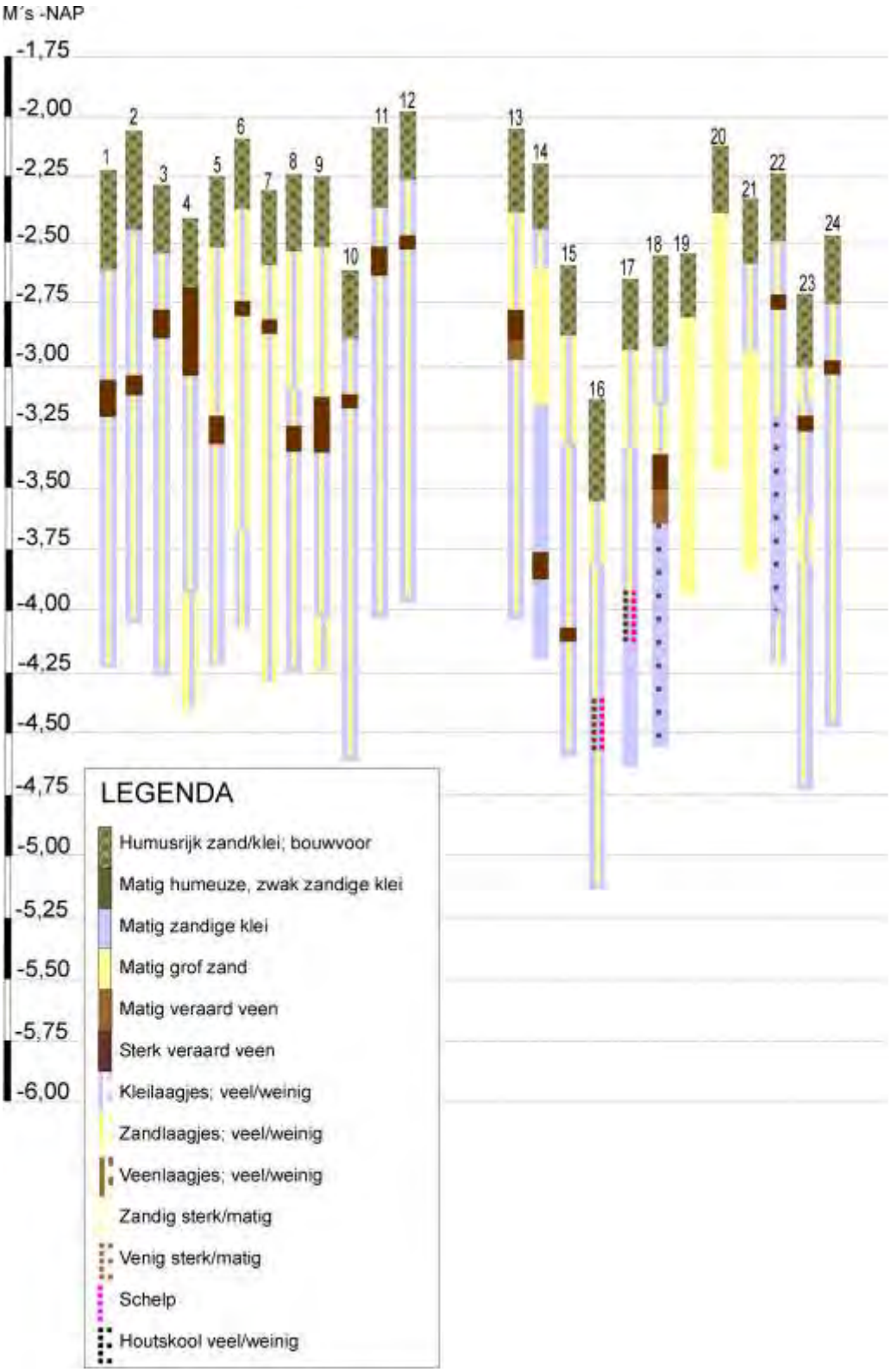
Ook ten noorden van de in de boringen 16, 17, 36 en 37 aangetroffen kreek is overwegend zand afgezet. Het betreft een door kleilaagjes onderbroken zandpakket dat is aangetroffen in de boringen 13, 14, 15, en 31 tot en met 34.
Behalve in de boringen waarin tot twee meter diepte slechts zand is aangetroffen, is in alle overige boringen tenminste één veenlaag aangetroffen. Op het overgrote deel van het plangebied betreft het één veenlaag die sterk wisselt in dikte en in diepteligging. De top hiervan is zonder uitzondering geërodeerd (zie figuur 12). De sterke wisseling in dikte en diepteligging van dit veenpakket betekent waarschijnlijk dat het hier het veen betreft dat gedurende het laat-neolithicum in rietkommen is gevormd. Onder dit veen is dan ook vaak een tengevolge van rietdoorworteling, zwak venig kleipakket aanwezig. Deze klei heeft over het geheel genomen een lager kalkgehalte dan de overige klei binnen het plangebied. Dit is het gevolg van ontkalking in de periode van veengroei waarbij kalk is opgelost dor de afscheiding van zuren uit plantenwortels.

Figuur 13: Foto van de veenlaag die waarschijnlijk in rietkommen in het laat-neolithicum is gevormd en waarvan de top binnen het plangebied vrijwel altijd is geërodeerd.

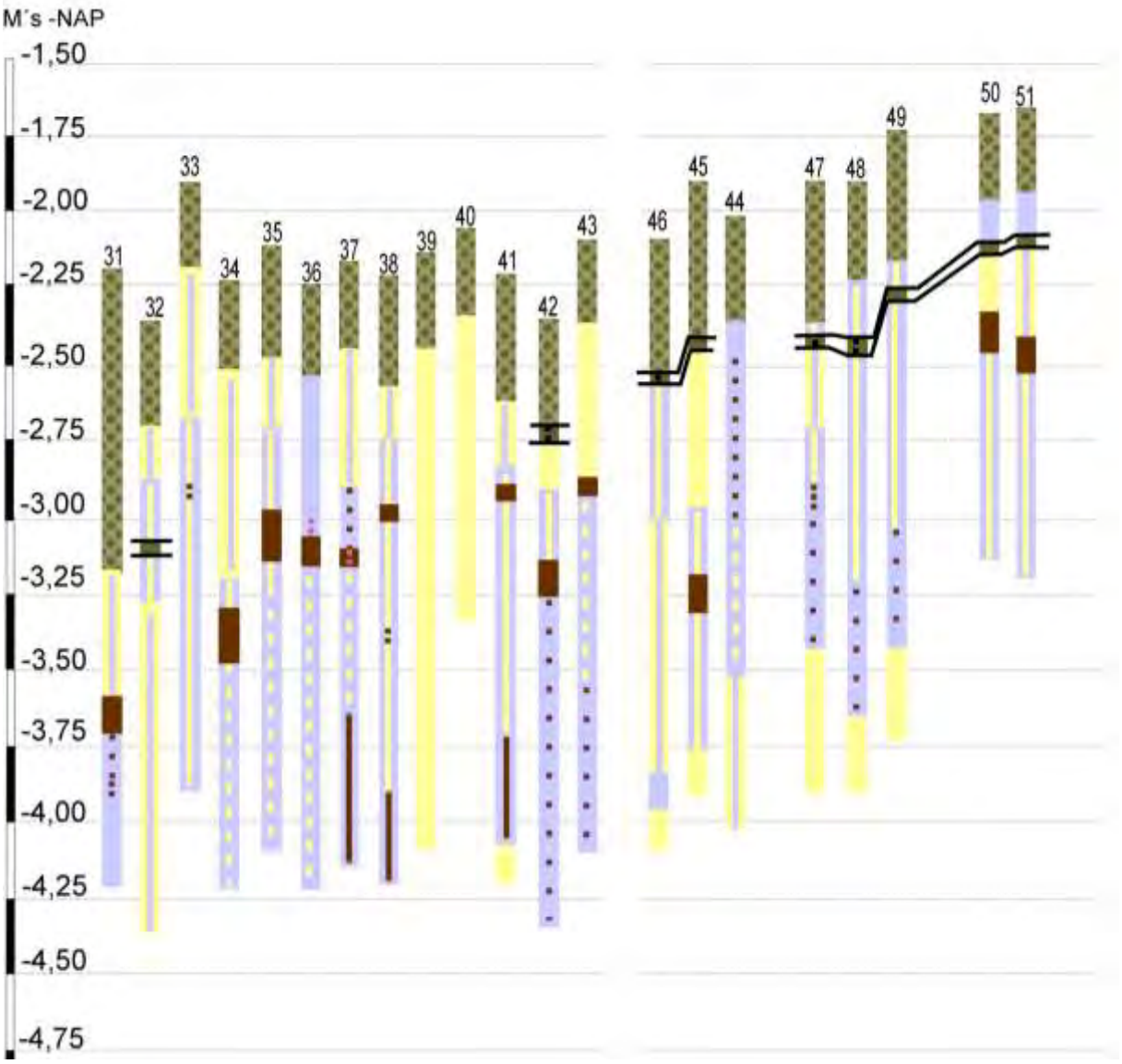
Op het westelijke deel van het plangebied zijn twee boven elkaar gelegen veenlagen aangetroffen (boringen 53 tot en met 61 en 63). De bovenste hiervan is hooguit vijf centimeter dik en bestaat uit sterk veraard veen waarvan de top is geërodeerd. Deze veenlaag is aangetroffen tussen veertig en zeventig centimeter beneden het huidige maaiveld. Naar het oosten toe, in de richting van de middelste windmolenlocatie, lijkt deze veenlaag over te gaan in een vegetatie-horizont. Deze is aangetroffen in de boringen 42 en 46 tot en met 51. Deze vegetatiehorizont ligt in de boringen 42, 45 en 46, direct onder de bouwvoor en wordt in de boringen 47 tot en met 51, van de bouwvoor gescheiden door een

tussenliggend kleipakket. De vegetatie-horizont is sterker ontkalkt dan dit bovenliggende kleipakket. In de boringen 42, 46, 47 en 48, bevat deze vegetatie-horizont, houtskoolspikkels (zie figuur 14). Hoewel deze vegetatie-horizont minder sterk is ontwikkeld dan die in het referentieprofiel (zie figuur 3), is deze dik genoeg en bevat deze voldoende verkoolde resten om in direct verband met menselijke bewoning in de prehistorie te worden gebracht. Het gaat hier naar verwachting om een akker- of bewoningsniveau uit de (vroege-) bronstijd. Het deel van het plangebied met de vegetatie-horizont ligt op en rond de locatie van de middelste van de vijf windmolens die binnen het windmolenpark zullen worden geplaatst. Op de overige delen van het plangebied heeft het booronderzoek geen archeologische indicatoren of vegetatie-horizonten opgeleverd. Dit geldt ook voor de delen die aan de Zwaagdijk grenzen.

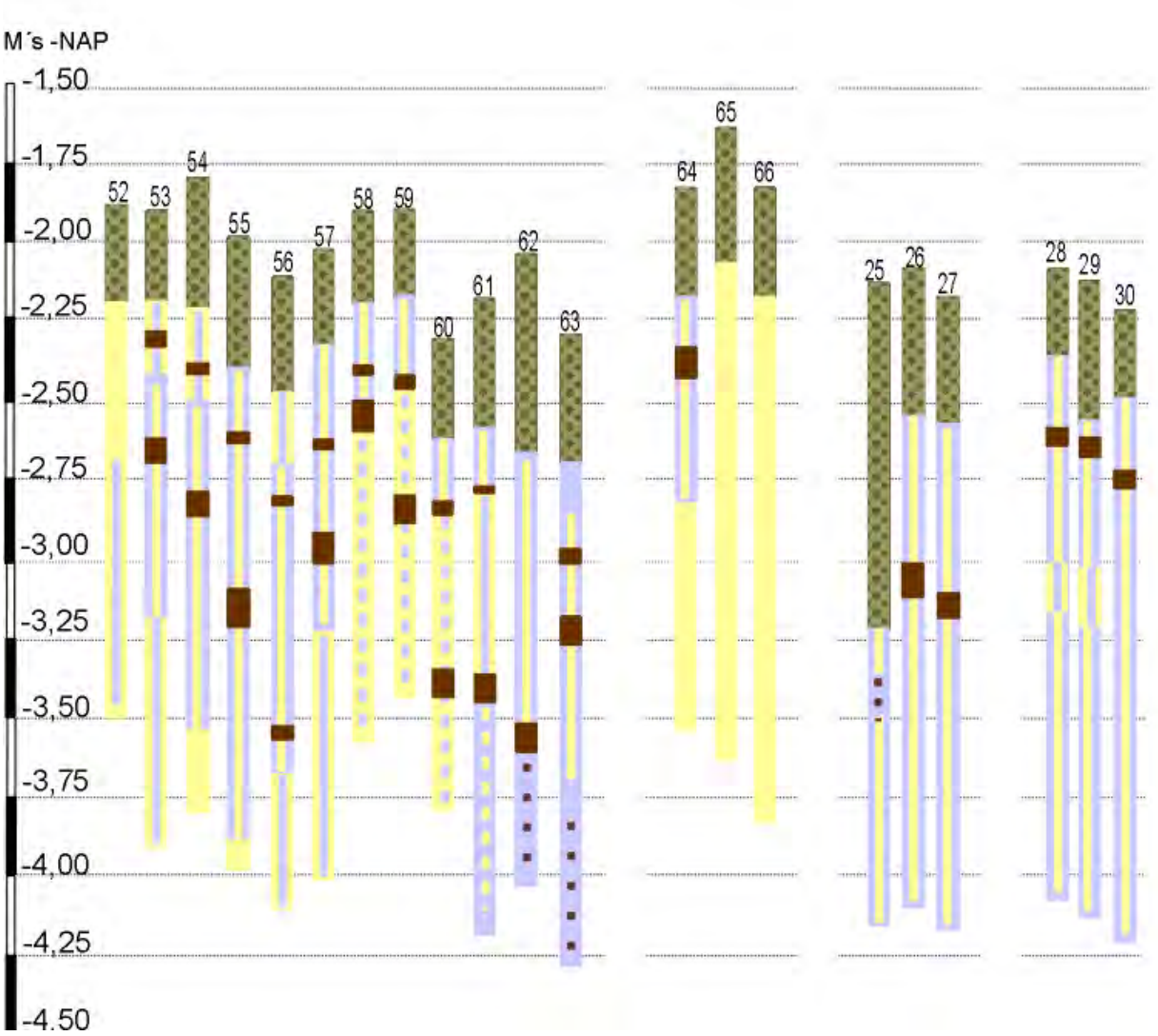
Figuur 14: De vegetatie-horizont met houtskoolspikkels zoals deze in de boringen 42, 46, 47 en 48 is aangetroffen (in dit geval in boring 48).



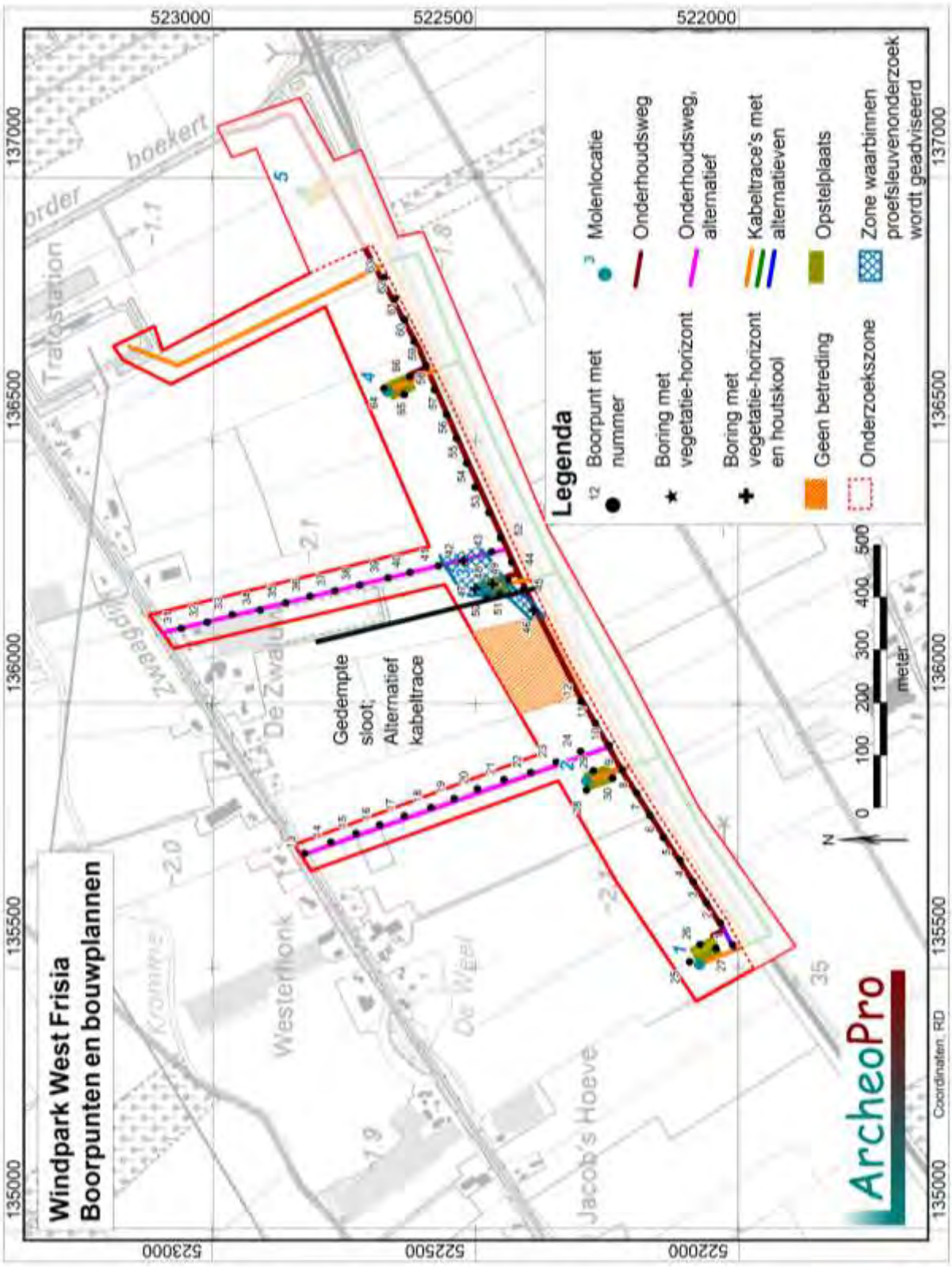
Figuur 15a: Boorprofielen



Figuur 15b: Boorprofielen



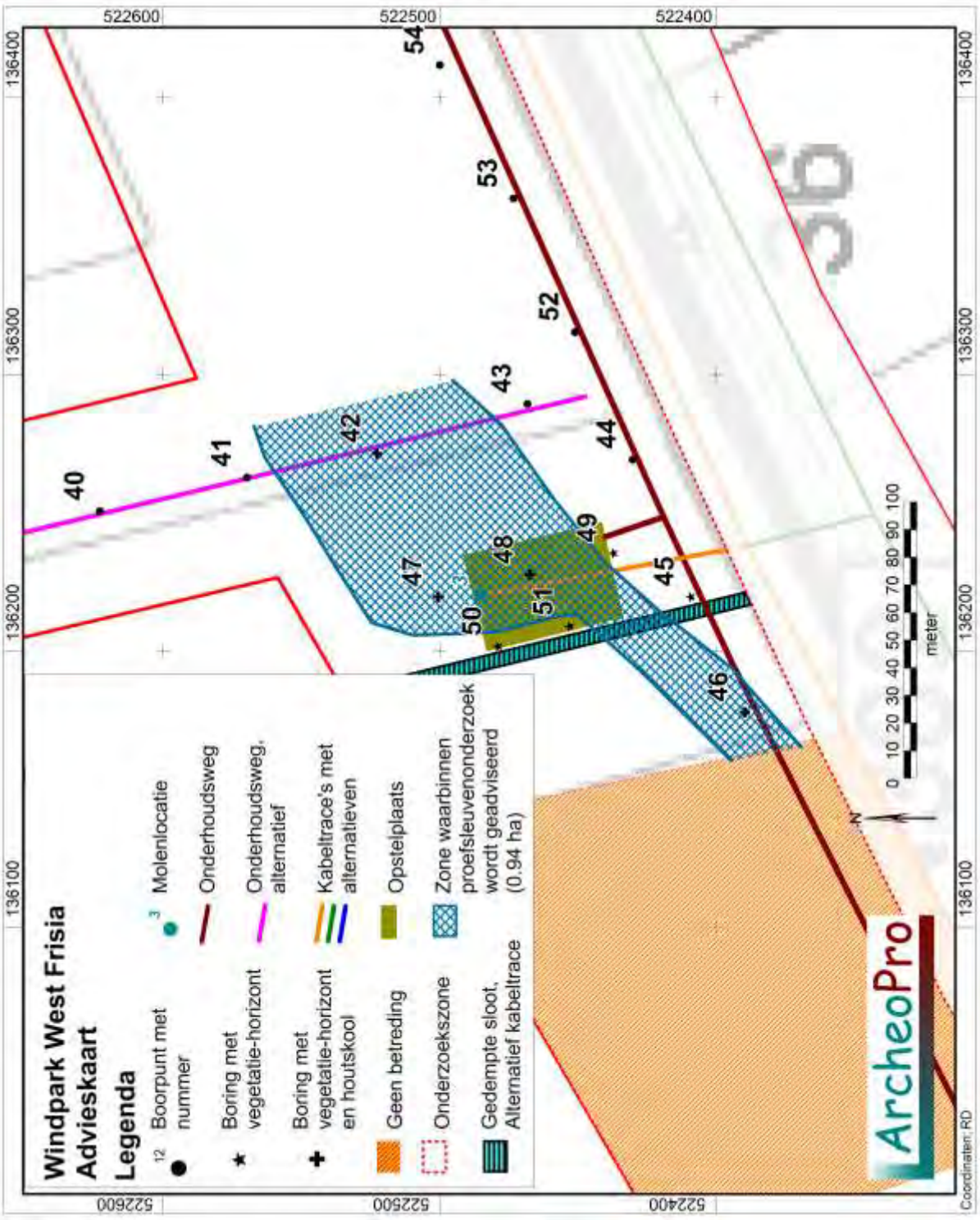
Figuur 15c: Boorprofielen



Figuur 16: Boorpunten met verstoringsdiepten.

4 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies)

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied een hoge verwachting voor resten uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd langs de Zwaagdijk. Tevens geldt een hoge verwachting voor resten uit de (vroege)bronstijd die veelal voorkomen in samenhang met een net onder de bouwvoor gelegen vegetatie-horizont. Een dergelijke verwachting geldt eveneens voor resten uit het neolithicum op een iets dieper gelegen niveau.
Om het archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn binnen het plangebied 66 verkennende gutsboringen gezet in een netwerk met telkens vijftig meter afstand tussen boringen en veertig meter afstand tussen de boorraaien.
Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de bodem binnen het plangebied overwegend uit getijdenafzettingen bestaat. Deze zullen tenminste deels zijn afgezet door een kreek die van west naar oost door het plangebied heeft gelopen. In de nabijheid van deze kreek bestaan de getijdenafzettingen overwegend uit zand en zand met kleilaagjes. Op enige afstand van de kreek bestaan de getijdenafzettingen daarentegen overwegend uit een door zandlaagjes onderbroken kleipakket. De getijdenafzettingen worden op veruit de meeste delen van het plangebied onderbroken door tenminste één veenlaag. Het betreft een in dikte en diepteligging variërende veenlaag die waarschijnlijk gedurende het laat-neolithicum in rietkommen is gevormd. De top hiervan is zonder uitzondering geërodeerd.
Hierboven is op het oostelijke deel van het plangebied een tweede veenlaag aangetroffen. Deze gaat op het centrale deel van het plangebied, op en rond de locatie van de middelste van de vijf geplande windmolens, over in een vegetatie-horizont die houtskoolspikkels bevat. Hoewel deze vegetatie-horizont minder dik is dan op sommige va de archeologische vinplaatsen in de omgeving van het plangebied, is deze dik genoeg en bevat deze voldoende verkoolde resten om in direct verband met menselijke bewoning in de prehistorie te worden gebracht. Het gaat hier naar verwachting om een akker- of bewoningsniveau uit de (vroege-) bronstijd. Op de overige delen van het plangebied zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen en zijn evenmin vegetatie-horizonten aanwezig die zouden kunnen samenhangen met bewoning in de prehistorie. Ook langs de Zwaagdijk zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die zouden kunnen wijzen op bewoningsresten uit de late middeleeuwen of de nieuwe tijd.
Op het overgrote deel van het plangebied geven de resultaten van het onderzoek derhalve geen aanleiding om archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn hier tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening moet worden gehouden.
Bovenstaand advies geldt echter niet voor het deel van het plangebied op en rond de locatie van de middelste van de vijf te plaatsen windmolens (gearceerd in figuur 17). De hier aangetroffen verschijnselen zijn vooralsnog onvoldoende om het KNA-onderdeel *Waardestelling*, nader uit te kunnen werken. Hiertoe is een proefsleuvenonderzoek benodigd. Een dergelijk onderzoek is nodig op locaties binnen het op figuur 17 gearceerde gebied waarbinnen geplande werkzaamheden dieper zullen reiken dan dertig centimeter beneden het huidige maaiveld. Mogelijk is het deel van het plangebied waarop proefsleuvenonderzoek benodigd is te beperken door voor de aanleg van de leidingensleuf naar de middelste windmolen, gebruik te maken van een gedempte sloot (aangegeven in figuur 16). Deze gedempte sloot vormt de voortzetting van de noordelijker gelegen sloot en is op de diepte van de vegetatie-horizont, vier meter breed.



Figuur 17: Advieskaart

In alle gevallen geldt dat indien archeologische materialen en/of sporen aangetroffen worden, deze gemeld dienen te worden bij de gemeente Medemblik, conform Monumentenwet 1988, laatste wijziging van 1 september 2007, paragraaf 7, artikel 53 en verder.

Verklarende woordenlijst

AHN Actueel Hoogtebestand Nederland.
AMK Archeologische Monumentenkaart.
ASB Archeologische Standaard Boorbeschrijving.
Archis Archeologisch Informatie Systeem.
BP: Before Present (present = 1950)
GIS Geografische InformatieSystemen.
GPS Global Positioning System.
IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden
IVO Inventariserend VeldOnderzoek.
KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.
-mv Onder maaiveld.
NAP Normaal Amsterdams Peil
PVA Plan van Aanpak.
PVE Programma van Eisen.
RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
SBB Standaard Boor Beschrijvingsmethode.
SIKB: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
ZAA Zeeuws Archeologisch Archief.
ZAD Zeeuws Archeologisch Depot.

Archeologische tijdschaal

Periode	Datering		
Midden- en Laat Paleolithicum (oude steentijd)	250.000	-	9000
Mesolithicum (midden steentijd)	9000	-	4500
Neolithicum (nieuwe steentijd)	4500	-	2000
Bronstijd	2000	-	800
IJzertijd	800	-	12 v. chr.
Romeinse tijd	12 v chr.	-	500 n. chr.
Vroege middeleeuwen	500	-	1000
Volle middeleeuwen	1000	-	1250
Late middeleeuwen	1250	-	1500
Nieuwe tijd	1500	-	heden

Bronnen

Grote historische Provincie Atlas van Nederland; deel 1 West-Nederland 1838-1857 1:50.000. Topografische dienst Wolters Noordhoff Groningen 1990

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 1 West-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

Kadastrale minuut 1830 met aanwijzende tafels, (www.watwaswaar.nl)

Kadaster Topografische Dienst, Top25Raster, Top10Vector, GBKN kaarten, Emmen 2008

Luchtfoto, http://maps.google.nl

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, IKAW 2 (Indicatieve kaart Archeologische Waarden), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, AMK (Archeologische monumentenkaart), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, ARCHIS II (Archeologisch Informatie Systeem), http://archis2.archis.nl/

Rijkswaterstaat, Servicedesk Data, AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), Delft.

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Stichting voor Bodemkartering: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, Staring Centrum, Wageningen, 1989

Stichting voor Bodemkartering, Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

Literatuur

Boekema, Y., 2009. Archeologisch onderzoek Westfrisiaweg. Inventariserend Veldonderzoek. Grontmij Archeologische Rapporten 700. Grontmij Nederland B.V., Assen.

Boekema, Y., 2010. Archeologisch onderzoek Westfrisiaweg. Inventariserend Veldonderzoek: aanvullend verkennend booronderzoek. Grontmij Archeologische Rapporten 898. Grontmij Nederland B.V., Assen.

Boekema, Y, J.J. Hekman, M. Osinga & C. Thanos, 2011. Archeologisch onderzoek Westfrisiaweg Inventariserend veldonderzoek (bureauonderzoek en waarderend Onderzoek d.m.v. boringen). Grontmij Archeologische Rapporten 888. Grontmij Nederland B.V., Assen.

Cate, J. A. M. ten. A. F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Es. Van W.A., Sarfatij, H. & P.J. Woltering (red.) 1988. Archeologie in Nederland; De rijkdom van het bodemarchief. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort.

Exaltus, R.P. & G.L.G.A. Kortekaas, 2009: Prehistorische branden op Groningse kwelders. In Paleo-aktueel 19, p.115-124. Groningen.

Hakvoort, A. & H. Jansen, 2012. Archeologisch proefsleuvenonderzoek Westfrisiaweg Fase 1 en 2. Grontmij Archeologische Rapporten 900. Grontmij B.V., Assen.

Heeringen, R.M. en Theunissen, E.M., 2001. Kwaliteitsbepalend onderzoek ten behoeve van duurzaam behoud van neolithisch terrein in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland.Nederlandse Archeologische Rapporten 21.Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort.

Knippenberg, S., 2014. Evaluatieverslag. Archeologisch onderzoek N23-Westfrisiaweg, Noorderboekert (locatie 18-1 en 21, gemeente Medemblik. (Archol Rapport in-concept)

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)

Bijlage 1: Boorbeschrijving

Algemene kopgegevens	
Soort boring	BAR
Projectnummer	15-091
Projectnaam	Windpark West-Frisia
Deelgebied	Nvt
Organisatie	ArcheoPro
OM-nummer	3300760100
coördinaatsysteem	RD2000
Coördinaatsysteemdatum	ETRS89
Locatiebepaling	GPS en meetlint
Referentievlak	NAP
Bepaling maaiveldhoogte	AHN – Waterpas
Boormethode	Guts en edelman
Boordiameter	3 cm en 15 cm
Opdrachtgever	Pondera Consult

Posities van de boringen (boorlocaties)			
Boornummer	XCO	YCO	MA, M´s tov NAP
1	135542.9	522010.1	-2.24
2	135584.6	522033.8	-2.05
3	135622.8	522059.8	-2.30
4	135662.4	522085.0	-2.40
5	135703.4	522110.2	-2.25
6	135747.3	522141.8	-2.08
7	135789.1	522167.8	-2.29
8	135830.9	522192.2	-2.24
9	135874.1	522219.6	-2.25
10	135920.9	522244.8	-2.66
11	135964.1	522270.7	-2.04
12	136005.1	522298.1	-1.99
13	135716.4	522823.7	-2.07
14	135737.3	522773.3	-2.22
15	135754.5	522725.7	-2.58
16	135770.4	522681.1	-3.16
17	135787.7	522634.3	-2.65
18	135803.5	522583.2	-2.55
19	135820.8	522539.3	-2.54
20	135838.8	522495.3	-2.11
21	135856.8	522444.2	-2.34
22	135869.7	522393.8	-2.24
23	135889.9	522344.9	-2.74
24	135910.1	522298.8	-2.48
25	135510.5	522091.4	-2.15
26	135543.6	522072.0	-2.11
27	135536.4	522041.8	-2.22
28	135836.6	522288.0	-2.08
29	135873.3	522275.0	-2.17
30	135859.7	522237.6	-2.23
31	136144.0	523057.6	-2.21
32	136155.6	523008.7	-2.37
33	136170.0	522961.2	-1.90
34	136179.3	522907.9	-2.25
35	136192.3	522859.7	-2.16
36	136204.5	522813.6	-2.25
37	136215.3	522766.1	-2.19
38	136226.1	522718.5	-2.24
39	136239.8	522664.5	-2.15
40	136250.6	522622.8	-2.08
41	136262.8	522569.5	-2.23
42	136271.5	522522.7	-2.36
43	136289.5	522468.0	-2.10
44	136269.3	522429.8	-2.01
45	136219.6	522409.0	-1.90
46	136177.9	522389.5	-2.11
47	136219.6	522500.4	-1.90
48	136227.6	522467.3	-1.89
49	136235.5	522437.0	-1.73
50	136201.6	522478.8	-1.71
51	136208.8	522452.9	-1.79
52	136315.4	522450.7	-1.90
53	136363.6	522473.0	-1.93
54	136411.9	522499.7	-1.81
55	136457.2	522515.5	-1.99
56	136504.8	522534.9	-2.13
57	136550.1	522553.7	-2.02
58	136596.9	522576.7	-1.91
59	136643.7	522592.5	-1.90
60	136689.1	522615.6	-2.32
61	136729.4	522632.9	-2.20
62	136770.4	522651.6	-2.04
63	136810.0	522672.5	-2.30
64	136599.1	522673.2	-1.83
65	136587.6	522634.3	-1.68
66	136621.4	522623.5	-1.81

Boorbeschrijving volgens ASB 5.1																			
Boor Nr	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken							AIS
		GD	BK	BS	BZ	BV	BH	HK	TK	IK	VLK	CO	PLH	VS	SST	BHN	BI	GI	
1	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	85	K			1			GR				MSL			ZL				
	100	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
2	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	110	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
3	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	60	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
4	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	65	V						BR	ZW										
	150	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z						GR							KL				
5	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	100	Z						GR							KL				
	110	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
6	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	70	Z						GR							KL				
	75	V						BR	ZW										
	160	Z						GR							KL				
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
7	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	Z						GR							KL				
	55	V						BR	ZW										
	200	Z						GR							KL				
8	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	85	Z						GR							KL				
	105	K			1			GR				MSL			ZL				
	115	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
9	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	90	Z						GR							KL				
	115	V						BR	ZW										
	180	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z						GR							KL				
10	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
11	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	60	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
12	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
13	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	75	Z						GR							KL				
	85	V						BR	ZW										
	90	V						BR	RO										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
14	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	40	K			1			GR				MSL			ZL				
	100	Z						GR											
	160	K			1			GR				MSL							
	170	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL							

15	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	70	Z						GR							KL				
	145	K			1			GR				MSL			ZL				
	155	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
16	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	65	Z						GR							KL				
	125	K			1			GR				MSL			ZL				
	140	K			1	2		GR				MSL	SCH						
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
17	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	70	Z						GR							KL				
	125	K			1			GR				MSL			ZL				
	145	K			1	2		GR				MSL	SCH						
	200	K			1			GR				MSL							
18	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	80	Z						GR							KL				
	95	V						BR	ZW										
	110	V						BR	RO										
	200	K			1	1		GR				MSL							
19	25	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	135	Z						GR											
20	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	130	Z						GR											
21	25	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	150	Z						GR											
22	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	180	K			1	1		GR				MSL							
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
23	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	45	Z						GR							KL				
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	110	Z						GR							KL				
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
24	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
25	110	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	125	K			1			GR				MSL			ZL				
	135	K			1	1		GR				MSL							
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
26	45	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	105	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
27	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	95	K			1			GR				MSL			ZL				
	105	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
28	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	95	K			1			GR				MSL			ZL				
	110	Z						GR							KL				
	195	K			1			GR				MSL			ZL				
29	45	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	110	Z						GR							KL				
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
30	25	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		

	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	195	K			1			GR				MSL			ZL				
31	100	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	140	Z						GR							KL				
	150	V						BR	ZW										
	160	K			1	1		GR				MSL							
	175	K			1	2		GR				MSL							
	200	K			1			GR				MSL							
32	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	Z						GR							KL				
	70	K			1			GR				MSL			ZL				
	75	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z						GR							KL				
33	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	75	Z						GR							KL				
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	105	K			1	2		GR				MSL			ZL				
	200	K			1			GR				MSL			ZL				
34	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	100	Z						GR							KL				
	110	K			1			GR				MSL			ZL				
	130	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			EZL				
35	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	Z						GR							KL				
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	105	V						BR	ZW										
	110	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	K			1			GR				MSL			EZL				
36	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	75	K			1			GR				MSL							
	80	K			1			GR				MSL	SCH						
	95	V						BR	ZW										
	200	K			1			GR				MSL			EZL				
37	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	75	Z						GR							KL				
	95	K			1	1		GR				MSL							
	100	V						BR	ZW				SCH						
	150	K			1			GR				MSL			EZL				
	200	K			1			GR				MSL			VL				
38	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	Z						GR							KL				
	75	K			1			GR				MSL			ZL				
	80	V						BR	ZW										
	120	K			1			GR				MSL			ZL				
	125	K			1	2		GR				MSL			ZL				
	170	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	K			1			GR				MSL			VL				
39	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	190	Z						GR											
40	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	130	Z						GR											
41	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	65	Z						GR							KL				
	70	K			1			GR				MSL			ZL				
	75	V						BR	ZW										
	15	K			1			GR				MSL			ZL				
	190	K			1			GR				MSL			VL				
	200	Z						GR											
42	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	40	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		HK2
	55	Z						GR											
	80	K			1			GR				MSL			ZL				
	90	V						BR	ZW										
	200	K			1	1		GR				MSL							
43	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	80	Z						GR											
	85	V						BR	ZW										

	145	K			1			GR				MSL			EZL				
	200	K			1	1		GR				MSL							
44	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	45	K			1			GR				MSL							
	100	K			1	1		GR				MSL							
	150	K			1			GR				MSL			EZL				
	200	Z						GR							KL				
45	50	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	55	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		
	105	Z						GR											
	130	K			1			GR				MSL			ZL				
	140	V						BR	ZW										
	185	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z						GR											
46	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	45	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		HK1
	95	K			1			GR				MSL			ZL				
	175	Z						GR							KL				
	185	K			1			GR				MSL							
	200	Z						GR											
47	45	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		HK1
	80	Z						GR							KL				
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	110	K			1	2		GR				MSL							
	155	K			1	1		GR				MSL							
	200	Z						GR											
48	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		HK2
	130	K			1			GR				MSL			ZL				
	175	K			1	1		GR				MSL							
	200	Z						GR											
49	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		
	130	K			1			GR				MSL			ZL				
	175	K			1	1		GR				MSL							
	200	Z						GR											
50	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	45	K			1			GR				MSL							
	50	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		
	65	Z						GR											
	80	V						BR	ZW										
	145	K			1			GR				MSL			ZL				
51	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	40	K			1			GR				MSL							
	45	K			1		2	BR	GR			MST					VEG		HK1
	75	Z						GR							KL				
	85	V						BR	ZW										
	150	K			1			GR				MSL			ZL				
52	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	80	Z						GR											
	160	Z						GR							KL				
53	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	40	Z						GR							KL				
	45	V						BR	ZW										
	50	Z						GR							KL				
	70	K			1			GR				MSL			ZL				
	80	V						BR	ZW										
	125	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z																	
54	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	Z																	
	65	V						BR	ZW										
	70	Z																	
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	105	V						BR	ZW										
	175	K			1			GR				MSL			ZL				

	200	Z						GR											
55	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	65	V						BR	ZW										
	115	K			1			GR				MSL			ZL				
	125	V						BR	ZW										
	190	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z						GR											
56	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	Z																	
	70	K			1			GR				MSL			ZL				
	75	V						BR	ZW										
	145	K			1			GR				MSL			ZL				
	15	V						BR	ZW										
	155	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z																	
57	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	65	V						BR	ZW										
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	100	V						BR	ZW										
	120	K			1			GR				MSL			ZL				
	200	Z																	
58	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	45	K			1			GR				MSL			ZL				
	50	V						BR	ZW										
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	70	V						BR	ZW										
	165	Z						GR							EKL				
59	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	90	Z						GR							EKL				
	100	V						BR	ZW										
	155	Z						GR							EKL				
60	30	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	55	V						BR	ZW										
	105	Z						GR							EKL				
	115	V						BR	ZW										
	145	Z						GR							EKL				
61	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	60	K			1			GR				MSL			ZL				
	65	V						BR	ZW										
	120	Z																	
	130	V						BR	ZW										
	190	K			1			GR				MSL			EZL				
	200	K			1			GR				MSL							
62	65	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	150	K			1			GR				MSL			ZL				
	160	V						BR	ZW										
	200	K			1	1		GR				MSL							
63	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	55	K			1			GR				MSL							
	70	K			1			GR				MSL			ZL				
	75	V						BR	ZW										
	90	K			1			GR				MSL			ZL				
	100	V						BR	ZW										
	140	K			1			GR				MSL			ZL				
	150	K			1			GR				MSL							
	200	K			1	1		GR				MSL							
64	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	50	K			1			GR				MSL			ZL				
	60	V						BR	ZW										
	100	K			1			GR				MSL			ZL				
	170	Z						GR											
65	40	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	200	Z						GR											
66	35	K/Z					3	BR	GR	DO							BOV		
	200	Z						GR											

Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject
Lithologie:
GD – Onverharde sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen en Z = zand
Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ =bijmengsel zand, BV= bijmengsel veen, BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk en 4 = uiterst.
Kleur:
HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR =oranje, PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.
TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).
IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker
VLK = Vlekken (V): 2e en 3e letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig , 3= veel
Overige kenmerken:
CO = Consistentie (C): ZSL-zeer slap, SLA-slap, MSL-matig slap, MST-matig stevig, STV-stevig
PLH = plantenresten (PL0 = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel); DW = doorworteld
VS = veensoorten
SST = Sedimentaire structuren; ZL is zandlagen
BHN = Bodemhorizont; BHC = C-horizont, BHBC= BC-horizont
BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor , ROG = rommelig, VEG = vegetatie-horizont
GI = Geologische interpretaties; DEZ = dekzand
AIS = Archeologische indicatoren; HK = houtskool

DE | STEEKPROEF
archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

Zwaagdijk, Windpark Westfrisia
Gemeente Medemblik (N.H.)
Inventariserend Veldonderzoek
Proefsleuven

Steekproefrapport 2015-11/13

DE STEEKPROEF
archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

Zwaagdijk, Windpark Westfrisia
Gemeente Medemblik (N.H.).
Inventariserend Veldonderzoek
Proefsleuven

Een onderzoek in opdracht van
Pondera Consult, vertegenwoordigd
door dhr. P. Rooijmans

Steekproefrapport 2015-11/13
ISSN 1871-269X
Status: **Definitief**

auteur: J.B. Veenstra MA (senior archeoloog) &
drs. R. Exaltus (senior archeoloog)
autorisatie: dr. J. Jelsma (senior archeoloog)

De Steekproef bv werkt volgens de
Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.3

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door
De Steekproef, tenzij anders vermeld.

© De Steekproef bv, december 2015

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
zonder bronvermelding.

De Steekproef bv aanvaardt geen
aansprakelijkheid voor eventuele schade
voortvloeiend uit de toepassing van de
adviezen of het gebruik van de resultaten van
dit onderzoek.

De Steekproef bv
Archeologisch Onderzoeks- en Adviesbureau
Hogeweg 3
9801 TG Zuidhorn

telefoon	050 – 5779784
fax	050 – 5779786
internet	www.desteekproef.nl
e-mail	info@desteekproef.nl
kvk	02067214

DE STEEKPROEF
archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

Inhoud

Samenvatting

Administratieve gegevens van het plangebied

1. Inleiding....1
    1.1 Ligging van het plangebied....2

2. Vooronderzoek....4
    2.1 Fysische geografie....5
    2.2 Archeologie....7
    2.3 Historische geografie....8
    2.4 Archeologische verwachting....10

3. Veldonderzoek....11
    3.1 Werkwijze....11

4. Resultaten van het onderzoek....12
    4.1 Bodemopbouw....12
    4.2 Sporen en structuren....16
    4.3 Het vondstmateriaal....16

5. Waardestelling....17

6. Conclusie....18
    6.1 Beantwoording onderzoeksvragen....18
    6.2 Advies....19

Literatuur

Appendix I: Archeologische perioden-indeling
Appendix II: Vlaktekening
Appendix III: Sporenlijst

Samenvatting

In opdracht van Pondera Consult, vertegenwoordigd door dhr. P. Rooijmans, heeft De Steekproef bv een inventariserend veldonderzoek door middel van een proefsleuf (IVO-P) uitgevoerd voor de locatie Windpark Westfrisia, te Zwaagdijk, gemeente Medemblik, provincie Noord-Holland. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van Windpark Westfrisia. Hiervoor zullen vijf windturbines worden opgesteld ten noorden van en parallel aan de Westfrisiaweg (N302), ter hoogte van Zwaagdijk. Bij de aanleg van de werkterreinen ("kraanopstelplaatsen") en voor de bouw van de windturbines zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden die eventueel aanwezige archeologische grondsporen kunnen verstoren. Uit vooronderzoek (Exaltus *et al.* 2015) is gebleken dat van het hele plangebied de zone waarin windturbine 3 zal worden geplaatst mogelijk archeologische sporen bevat. Deze zone vormt het onderzoeksgebied voor het proefsleufonderzoek.

Door middel van een proefsleuf is 200 m^2 onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. Dit bedraagt 10% van het totaal van 2.000 $m^{2.}$ Dit onderzoeksgebied van 2.000 m^2 bestaat uit de locatie van windturbine 3 plus het benodigde werkterrein voor de bouw van deze windturbine.

Tijdens het onderzoek is vastgesteld dat de bodemopbouw bestaat uit een moerige bouwvoor, op een dun pakket getij-afzettingen, op een vegetatiehorizont. Hieronder ligt een dikker pakket getij-afzettingen. In het vlak dagzoomde een venig pakket dat waarschijnlijk gevormd is tijdens het neolithicum. Wanneer de onderste getij-afzettingen zijn afgezet is onduidelijk. De vegetatiehorizont is gevormd tijdens een periode waarin de invloed van stromend water minder groot was; vermoedelijk tijdens de bronstijd. Het bovenste pakket getij-afzettingen is vermoedelijk afgezet gedurende de bronstijd. De bouwvoor bevat resten van het veen dat vanaf het einde van de bronstijd en later is gevormd, verploegd met toplagen van het bovenste pakket getij-afzettingen. In het vlak zijn enkel (sub)recente sporen waargenomen, veroorzaakt door de aanleg van drainering en een recentelijk gedempte sloot. Overige sporen van menselijke activiteiten of sporen van menselijke bewoning zijn niet aangetroffen.

Geconcludeerd is dat in het plangebied geen sprake is van een archeologische vindplaats. De Steekproef adviseert het gehele plangebied vrij te geven zonder verder archeologisch onderzoek. Nabij het plangebied kunnen echter archeologische waarden aanwezig zijn. Met name ter plekke van de noordelijk en westelijk gesitueerde kreekrug. Dit is niet van toepassing op graafwerkzaamheden die uitgevoerd zullen worden ten behoeve van de aanleg van Windpark Westfrisia. Voor deze locaties is voldoende archeologisch onderzoek uitgevoerd. Geadviseerd wordt bij toekomstige ingrepen buiten het plangebied, waarbij graafwerkzaamheden plaats zullen vinden, opnieuw archeologisch onderzoek uit te laten voeren.

Administratieve gegevens van het plangebied

Provincie	Noord-Holland
Gemeente	Medemblik
Plaats	Zwaagdijk
Toponiem	Windpark Westfrisia
Kaartblad	19O
Coördinaten	noordwest: 136,219 / 522,486 noordoost: 136,223 / 522,487 zuidoost: 136,234 / 522438 zuidwest: 136,230 / 522,437
Oppervlakte onderzoeksgebied (locatie windturbine 3 binnen plangebied)	Circa 2000 vierkante meter, waarvan 200 vierkante meter is onderzocht.
Uitvoering veldwerk	27 november 2015
Bevoegde overheid	instelling: Provincie Noord-Holland adres: Houtplein 33, 2012 DE Haarlem telefoon/e-mail: 06-52018649/ engelenburg@noord-holland.nl contractpersoon: dhr. H. van Engelenburg
Toetsende archeoloog namens de bevoegde overheid	naam: mevr. drs. C. Soonius telefoon/e-mail: 06-25272867 / c.soonius@hoorn.nl
Opdrachtgever	instelling: Pondera Consult adres: Postbus 579, 7440 AN Hengelo telefoon: 074-2489940 contactpersoon: dhr. P. Rooijmans, p.rooijmans@ponderaconsult.com
OM-nummer	3980724100
AMK-terrein/monumentnummer	n.v.t.
Waarnemingsnummer	n.v.t.
ISSNnr.	1871 - 269X
Uitvoerder	De Steekproef bv
Steekproef projectcode	2015-11/13
Geomorfologische context	vlakte van getij-afzettingen
Archeoregio:	8, Noord-Hollands kleigebied
NAP-hoogte maaiveld	circa 2 meter onder NAP
Maximale diepte onderzoek	1 meter onder oppervlak
Huidig grondgebruik	akker
Beheer en plaats van documentatie	De Steekproef, RCE, DANS, Noordelijk Archeologisch Depot te Nuis

1. Inleiding

In opdracht van Pondera Consult, vertegenwoordigd door dhr. P. Rooijmans, heeft De Steekproef bv een inventariserend veldonderzoek door middel van een proefsleuf (IVO-P) uitgevoerd voor het plangebied Windpark Westfrisia, te Zwaagdijk, gemeente Medemblik, provincie Noord-Holland. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van Windpark Westfrisia. Hiervoor zullen vijf windturbines worden opgesteld ten noorden van en parallel aan de Westfrisiaweg (N302), ter hoogte van Zwaagdijk. Bij de aanleg van de werkterreinen ("kraanopstelplaatsen") en voor de bouw van de windturbines zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden die eventueel aanwezige archeologische grondsporen kunnen verstoren.

Uit vooronderzoek (Exaltus *et al.* 2015) is gebleken dat de zone waarin windturbine 3 zal worden geplaatst, mogelijk archeologische sporen bevat. Voor de rest van het plangebied geldt dat vervolgonderzoek niet noodzakelijk is. Het onderzoeksgebied heeft een oppervlak van circa 2.000 m^2 en beslaat het oppervlak van de kraanopstelplaats met de locatie van de derde windturbine. Van het totaal werd een oppervlak van 200 m^2 in één werkput opgegraven om de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of grondsporen, bodemopbouw, mate van verstoring en de diepteligging van een eventueel vondstniveau vast te kunnen stellen.

Het onderzoek werd uitgevoerd naar aanleiding van de beoordeling door de Provincie Noord-Holland (Soonius, 2015) van het booronderzoek op het terrein door ArcheoPro. De provincie adviseerde om het onderzoeksgebied vooralsnog met één lange proefsleuf te onderzoeken.

Het doel van dit inventariserend veldonderzoek middels proefsleuven is om de aanwezigheid en archeologische waarde van een eventuele vindplaats binnen de kraanopstelplaats en locatie van de derde windturbine vast te stellen. Ook dient te worden vastgesteld wat de relatie is tussen de vindplaats en het landschap ten tijde van de bewoning. Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt beslist of verder onderzoek voorafgaand aan, of tijdens de inrichting van Windpark Westfrisia noodzakelijk is. Voor het onderzoek kunnen vragen gedestilleerd worden uit de NOaA (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie) hoofdstuk 8 Noord-Hollands kleigebied. Hierin zijn onder andere de relatie mens-landschap, landschapsontwikkeling (het zich terugtrekken van de zee in de bronstijd en de toenemende vernatting in de periode daarna), voedseleconomie en handel belangrijke onderwerpen van onderzoek.

De eisen van het proefsleufonderzoek zijn vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE) opgesteld door De Steekproef (Baak 2015), dat door de adviseur archeologie van de provincie Noord-Holland (bevoegde overheid), mevr. drs. C. Soonius, is goedgekeurd.

Het veldwerk is op 27 november 2015 uitgevoerd door J.B Veenstra MA (senior archeoloog) en drs. R. Exaltus (senior archeoloog) conform het PvE en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3. In het PvE zijn de volgende onderzoeksvragen voor dit onderzoek opgesteld:

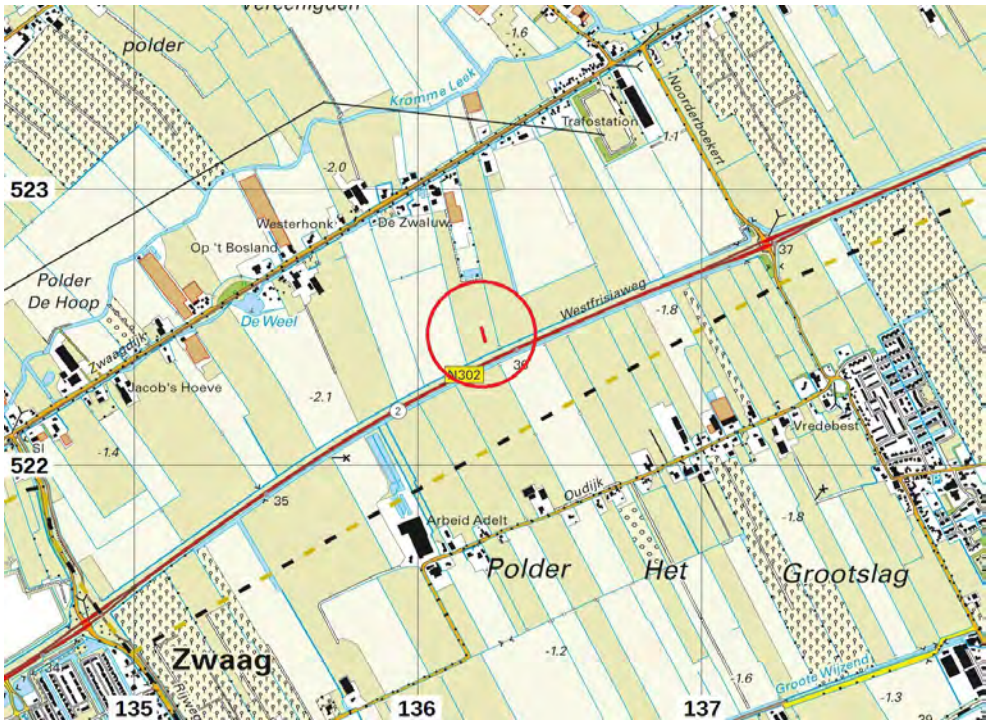
- Is er sprake van een archeologische vindplaats?
- Hoe verhoudt de stratigrafie in de proefsleuf zich tot de bevindingen van het booronderzoek?
- Wat is de genese van de diverse stratigrafische eenheden?

Vragen indien sprake is van een vindplaats:

- Wat is de stratigrafie en graad van gaafheid van de vindplaats?
- Wat is de aard en ouderdom van de sporen?
- Zijn er sporen in verband te brengen met landbouw?
- Zijn er structuren te herkennen?
- Wat is de gaafheid van de sporen en structuren?
- Wat is de datering van de archeologische vondsten en tot welke vondsttypen of vondstcategorieën behoren zij?
- Is er sprake van verschillende (dateerbare) gebruiks- en bewoningsfasen?
- Wat is de relatie van aangetroffen sporen, structuren en vondstmateriaal tot de omgeving?
- Wat valt er te zeggen over het landschap ten tijde van de bewoning en over de landschapsontwikkeling?

1.1 Ligging van het plangebied

De locatie van de proefsleuf is gelegen in een akker aan de Westfrisiaweg (N302) (zie Figuur 1 & 2). De omgeving van deze locatie is bekend onder het toponiem Noorderboekert. De akker behoort toe tot een ten noorden van het plangebied gelegen boerderij aan de Zwaagdijk 257. Op circa één kilometer in noordwestelijke richting bevindt zich de kruising Westfrisiaweg/ Noorder Boekertweg.



Figuur 1. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Topografische kaart van de onderzoekslocatie. De locatie van de proefsleuf is in het rood omcirkeld. Langs de rand zijn coördinaten in RD weergegeven. De kaart is naar het noorden gericht en de afstand tussen de rasterlijnen is 1 kilometer (bron: topografische dienst, kadaster, Emmen, 2015).

Figuur 2. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Het totale plangebied van Windpark Westfrisia (rood omlijnd). Op de inzet de locatie van de proefsleuf geprojecteerd op de kraanopstelplaats voor windturbine 3 (bron: GoogleEarth).

2. Vooronderzoek

Voor dit hoofdstuk is gebruik gemaakt van de rapportage van het inventariserend archeologisch veldonderzoek (Exaltus *et al.* 2015) en het Programma van Eisen (Baak 2015). De hieruit overgenomen gegevens zijn waar nodig geactualiseerd en aangevuld.

De gebruikte bronnen voor dit hoofdstuk zijn opgenomen aan het einde van dit rapport. ARCHIS 3, het archeologisch registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) kon ten tijde van dit onderzoek niet worden geraadpleegd, omdat dit vanwege de overgang van ARCHIS 2 naar ARCHIS 3 niet functioneert. Hierdoor konden de archeologische kaart, de aardkundige kaarten, de meldingen van archeologische monumenten, waarnemingen en vondsten niet worden geraadpleegd. Voor de paragraaf over de historische geografie is onder meer gebruik gemaakt van www.watwaswaar.nl, hierop zijn historische kaarten in te zien.

Figuur 3. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Het plangebied voorafgaand aan het aanleggen van de proefsleuf. Op de achtergrond het verkeer op de Westfrisiaweg. Foto genomen in zuidelijke richting.

2.1 Fysische geografie

Plangebied Zwaagdijk, Windpark Westfrisia ligt in een gebied dat in het laat-neolithicum nog bestond uit een getijdegebied met kreken en kommen. De bodem bestaat uit getijde-afzettingen. Knippenberg beschrijft de ontstaansgeschiedenis op basis van recente bronnen als volgt:

"Van groot belang voor het begrip van de landschapsontwikkeling binnen het onderzoeksgebied is een nieuw landschappelijk model dat onlangs is ontwikkeld in het kader van het onderzoeksprogramma Farmers of the Coast van de Universiteit Leiden. Dit model is gebaseerd op drie bronnen. De eerste is het nieuwe kustgenesemodel zoals dat is gepubliceerd door Van der Spek, 1994. De tweede bron bestaat uit een analyse van materialen verzameld door aardwetenschappers in het kader van de kartering van Noord-Holland en diverse ruilverkavelingen. De derde bron betreft data uit archeologisch onderzoek. Op basis van de genoemde bronnen wordt verwacht dat het landschap zich als volgt heeft ontwikkeld.

In het Laat-Neolithicum bestond het landschap uit kreken en kommen. Het gebied werd in deze periode doorsneden door plaatsvaste kreken met duidelijk ontwikkelde oevers die werden geflankeerd door overslaggronden. De kreekoevers van de geulsystemen in hun eindfase zijn m.u.v. extreem hoogwater gedurende het gehele jaar exploiteerbaar geweest. In de top van deze oevers zijn dan ook vegetatie-horizonten gevormd. De kreken doorsneden in deze periode grote natte komgebieden die vrijwel het gehele jaar onder water stonden. In deze kommen werd onder water klei afgezet. In de kommen bestond een grote variatie in waterkwaliteit (zoet-brak-zout) afhankelijk van de mate waarin deze werden gevoed door toevoer van zeewater vanuit de kreken of van hemelwater en aanvoer vanuit het Vechtdalsysteem. In deze kommen groeide plaatselijk riet. Deze "rietkommen" worden nu teruggevonden als dunne veenlaagjes en matig gerijpte klei met liggend blad van riet (o.a. in de NAR 21 worden deze afzettingen aangeduid als rietklei). Op de overgang van het Laat-Neolithicum naar de Bronstijd vond een gebeurtenis plaats waarbij de verbinding met het Vecht-bassin verloren ging. Dit veranderde de morfologie van het Bergen-bassin volledig en heeft een grote invloed gehad op het landschap en daarmee op de exploitatie-mogelijkheden van oostelijk West-Friesland. Door de verkleining van het bassin ontstond een vloed gedomineerde delta in oostelijk West-Friesland en een eb gedomineerde delta in westelijk West-Friesland. In oostelijk West-Friesland ontstond dientengevolge een hoog opgeslibd kwelderlandschap dat zich goed laat vergelijken met bijvoorbeeld het Verdronken land van Saeftinghe.

In dit landschap vormen de kwelders de goed-exploiteerbare gebieden met een hoge bodemvruchtbaarheid. Gedurende de Vroege Bronstijd worden dan ook met name de hoge kwelders geëxploiteerd. De kwelderlandschappen lijken in twee korte fasen te zijn gevormd. Waarbij de tweede fase minder "fors" is geweest dan de eerste. In de Midden-Bronstijd B was in oostelijk West-Friesland sprake van een volledig verzoet voormalig kwelderlandschap waarin geen sedimentatie meer optrad, terwijl westelijk West-Friesland nog steeds een open estuarium vormde met een geringe mate van sedimentatie. Het landschap in oostelijk West-Friesland werd gedomineerd door bossen en bosschages en zoetwatermeren. Stromend water kwam sporadisch voor. In dit landschap zijn op de voormalige kwelderafzettingen diverse nederzettingsterreinen aangetroffen. In de Late Bronstijd trad opnieuw een belangrijke verandering op. Het Zeegat van Bergen sloot zich, waardoor in de voormalige eb gedomineerde delta veengroei kon gaan plaatsvinden. Als

gevolg van een verandering in de morfologie van de bassins en de Zeegaten ontstonden in de meren in het huidig IJsselmeergebied grotere schommelingen in het wateroppervlak. Hierdoor vonden met name in de wintermaanden overstromingen plaats van oostelijk West-Friesland. De bewoners pasten zich aan door terpen op te werpen. Als gevolg van de verslechterde waterafvoer, werd het gebied in de vroege-ijzertijd min of meer verlaten met uitzondering van enkele kleinere nederzettingen rondom Medemblik en Opperdoes.

Op basis van enkele waarnemingen van hoogveen verspreid over West-Friesland wordt over het algemeen aangenomen dat er sprake is geweest van een volledige hoogveenbedekking. Over deze hoogveenbedekking bestaat echter nog de nodige discussie, zowel over de verspreiding als de oorzaak van veenvorming. Aan de randen van dit uitgestrekte veengebied kon plaatselijk nog gewoond en geakkerd worden in de IJzertijd. Dit gebied wordt pas in de (Late) Middeleeuwen weer bewoond nadat begonnen wordt met de grootschalige ontginning van veengebieden" (Knippenberg 2014).

Blijkens de resultaten van het booronderzoek is in de ondergrond van onderzoeksgebied Windpark Westfrisia te Zwaagdijk een vegetatie-horizont met houtskoolspikkels aanwezig die kan worden gekoppeld aan de hierboven beschreven bewoningsfase in de (vroege-) bronstijd. Deze horizont bevindt zich vlak onder de bouwvoor. De gewoonlijk in deze regio iets dieper liggende laag met mogelijk neolithische vondsten is bij het booronderzoek niet vastgesteld. Wel zijn op een dieper niveau (veraarde) veenlaag waargenomen die in verband kan worden gebracht met de boven beschreven rietkommen die zijn gevormd in het neolithicum. De top van deze laag is geërodeerd.

Rondom boring 48 (ter hoogte van de proefsleuf) is de bodemopbouw als volgt:

- circa 35 – 50 cm dikke bouwvoor van humusrijke zandige klei
- circa 20 cm dikke laag van matig zandige klei, veel zandlaagjes, matig kalkhoudend
- circa 10 cm dikke veenlaag die is omgevormd tot vegetatie-horizont met houtskoolspikkels; ontkalkt (mogelijk akker- of bewoningsniveau)
- circa 75 cm matige zandige klei met veel zandlaagjes
- circa 30 cm matig zandige klei met weinig veenlaagjes
- matig grof zand

2.2 Archeologie

Het plangebied ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting is vooral gebaseerd op de ligging van een krekenlandschap in de ondergrond. Tijdens het booronderzoek is een met zand gevulde kreek in het (grotere) plangebied vastgesteld. Uit het plangebied zelf zijn geen archeologische waarden bekend.

Direct ten oosten van het plangebied van het booronderzoek is wel een vindplaats bekend. Deze ligt circa 800 meter ten oosten van het plangebied van voorliggend onderzoek en betreft namelijk een vindplaats uit het laat-neolithicum en de (vroege) bronstijd (AMK 4903) (Knippenberg 2014). De vindplaats wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van donker gekleurde vegetatiehorizonten/akkerlagen met sporen in de vorm van kuilen, greppels en ploegsporen. Het neolithisch vondstmateriaal bestaat uit aardewerk, vuursteen en bot. Tevens is op deze vindplaats op een hoger niveau een grote diversiteit aan grondsporen aangetroffen met relatief weinig vondstmateriaal. In tegenstelling tot het neolithische niveau is deze vegetatiehorizont lichter van kleur. Binnen de grenzen van het uitgevoerde onderzoek worden deze twee niveaus van elkaar gescheiden door een dun laagje schoon sediment. Over het algemeen is er sprake van een geringe vondstdichtheid in de beide bodemhorizonten en zijn ploegkrassen over een groot oppervlak aangetroffen. De ploegkrassen dateren met name uit het late neolithicum en waren maar zeer weinig toe te schrijven aan het bronstijd-niveau. Ploegsporen uit de bronstijd bevinden zich op de top van de kreekrug; de meesten zaten iets dieper in de laat-neolithische laag.

Bij het booronderzoek is in het huidige onderzoeksgebied slechts één vegetatiehorizont vastgesteld. Dieper is wel een pakket met venige lagen aangetroffen die gedurende het neolithicum gevormd zal zijn in een kom, of andere natuurlijke laagte. De aangetroffen vegetatiehorizont is geïnterpreteerd als de vroege-bronstijdhorizont. Er is bij het booronderzoek geen vondstmateriaal aangetroffen, slechts houtskoolspikkels. Ook bij eerder onderzoek dicht bij de huidige locatie door ARC (Ufkes 2004) is geen vondstmateriaal geborgen. Dit onderzoek vond destijds plaats omdat er kennelijk toen ook al plannen waren voor het plaatsen van windmolens in dit gebied, zij het op iets anders liggende locaties. Uit booronderzoek door Grontmij (Fijma, 2003) is toen gebleken dat zich op de bouwlocaties voor de turbines een vegetatiehorizont of mogelijke gebruikshorizont bevond.

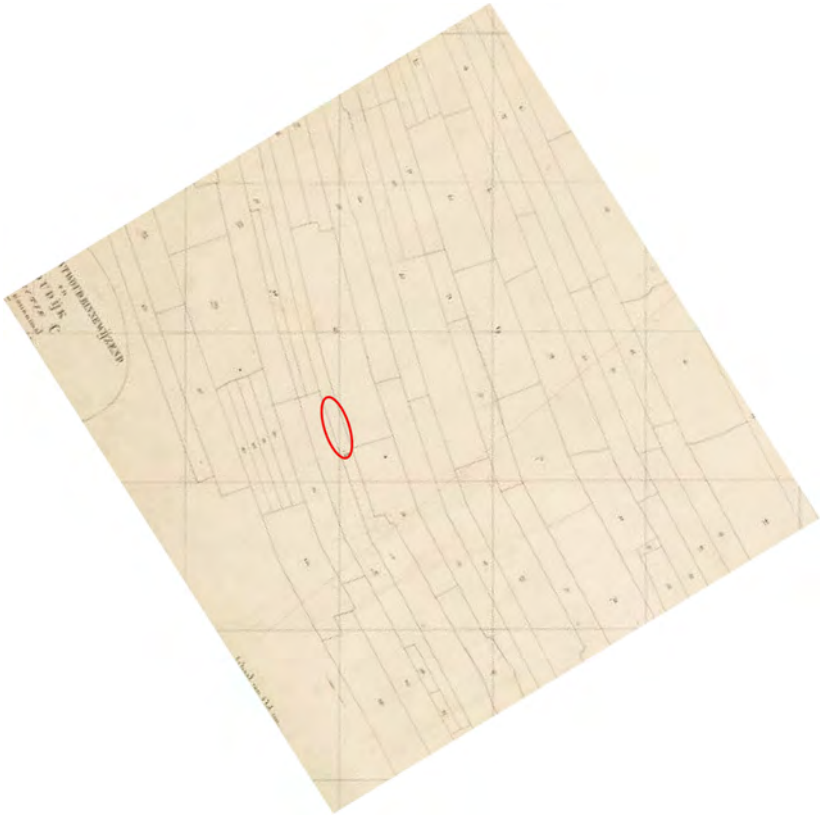
Sporen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd zijn bij gravend onderzoek in de directe omgeving slechts sporadisch aangetroffen en bestonden dan vrijwel uitsluitend uit greppels die gezien kunnen worden als perceelgrenzen. Dit stemt overeen met de verwachting op basis van de genese van het landschap.

2.3 Historische geografie

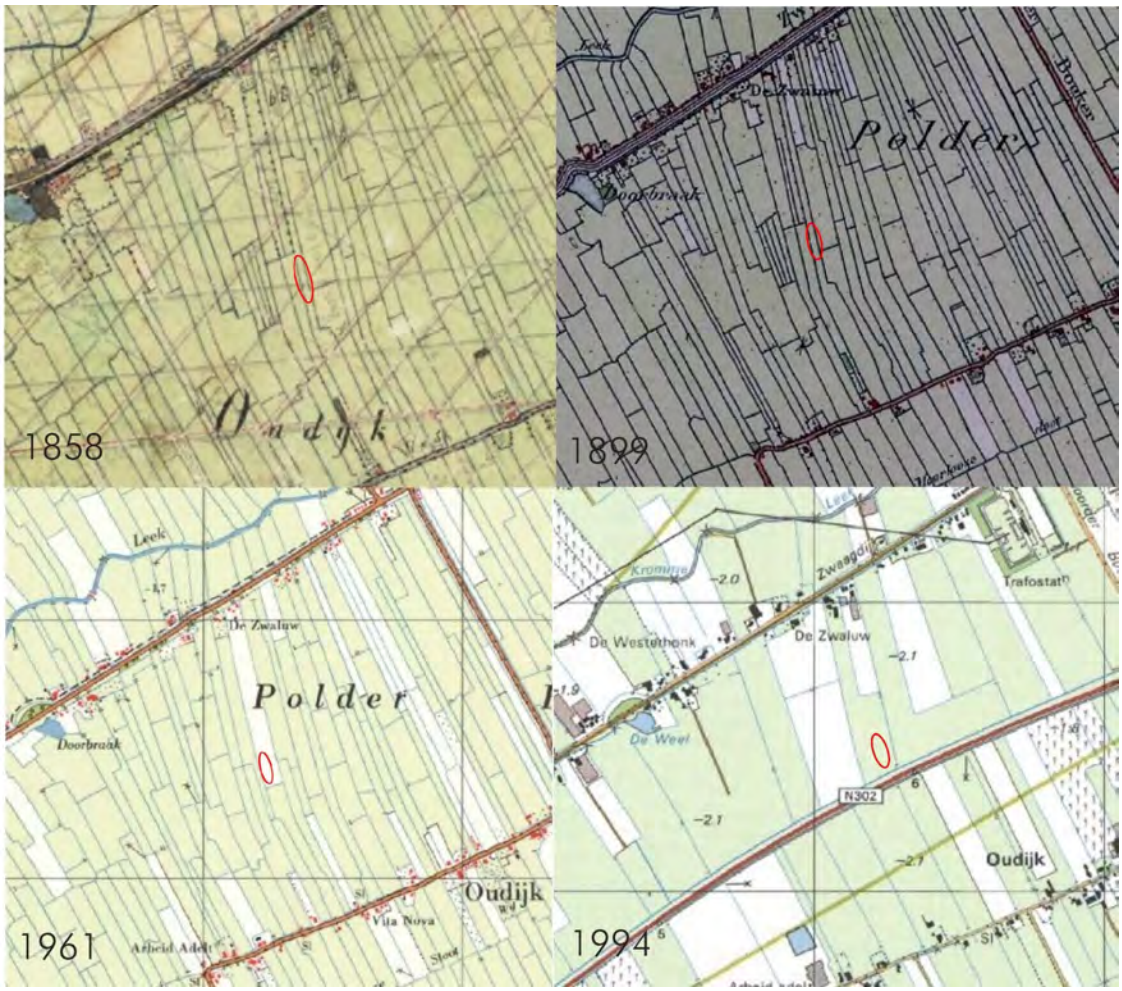
Het plangebied is gelegen in het buitengebied van Zwaagdijk. Op de kadastraal minuutplan uit 1811-1832 is zichtbaar dat het plangebied is gelegen in een gebied dat is ingedeeld in lange, smalle percelen (zie Figuur 4). Ook op kaartmateriaal uit 1858 en 1899 is een min of meer gelijke verkaveling zichtbaar (zie Figuur 5). De verkaveling staat min of meer haaks op de Zwaagdijk in het noorden en de Oudijk in het zuiden en is ontstaan als gevolg van de (middeleeuwse) ontginning van het plangebied.

Op de kaart uit 1961 is zichtbaar dat veel van de kleinere percelen zijn samengevoegd. Tussen 1961 en 1994 heeft een meer grootschalige ruilverkaveling plaatsgevonden, waarbij veel watergangen zijn gedempt en grotere percelen zijn ontstaan. De oriëntatie van de percelen min of meer gelijk is gebleven.

De Westfrisiaweg (N302) zuidelijk van het plangebied is tussen 1984 en1990 in verschillende fasen aangelegd (www.wegenwiki.nl)



Figuur 4. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: De locatie van de proefsleuf in rood op de kadastraal minuutplan uit 1811-1832. Kaart naar het noorden gericht (bron: www.watwaswaar.nl).



Figuur 5. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Uitsneden uit diverse historische kadasterkaarten. De locatie van de proefsleuf is rood omcirkeld. De afstand tussen de rasterlijnen in de onderste twee afbeeldingen is één kilometer. Alle kaarten zijn naar het noorden gericht (bron: www.watwaswaar.nl)

2.4 Archeologische verwachting

Ouderdom van de te verwachten resten/ vindplaats(en)

Eventuele archeologische waarden zullen hoogstwaarschijnlijk dateren uit de vroege bronstijd. Ook resten uit het neolithicum zijn niet uit te sluiten. Bij het booronderzoek noch bij eerdere onderzoeken (zie paragraaf 3.1) is archeologisch vondstmateriaal zoals scherven aardewerk geborgen. Dit is wel het geval bij het onderzoek door Archol (Knippenberg, 2014) dat op circa 800 meter ten oosten van het plangebied is uitgevoerd.

Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

De begrenzing en het oppervlak van de vindplaats zijn op dit moment onbekend. Het is waarschijnlijk dat indien sprake is van een vindplaats, deze zich buiten het plangebied uitstrekt.

Structuren en sporen

In de directe nabijheid van het plangebied zijn op terreinen met een zelfde landschappelijke ligging als het plangebied resten uit de perioden laat-neolithicum en vroege bronstijd gevonden. Grondsporen uit deze perioden worden verwacht op of in de zandige klei direct onder de vegetatiehorizont. Sporen die kunnen worden verwacht zijn ploeg- of eergetouwsporen, ontginningsgreppels en staaksporen van dunne palen. Resten van bewoning kunnen bestaan uit paalkuilen, afvalkuilen en greppels.

Anorganische en organische artefacten

De archeologische waarden in de omgeving van het plangebied dateren uit de late steentijd tot en met de bronstijd. Verwachte anorganische artefacten zijn voornamelijk aardewerk en vuursteen, maar ook met metalen voorwerpen moet rekening worden gehouden. Organische artefacten kunnen bestaan uit houtskool, (verbrand) menselijk en dierlijk bot of houtresten en kunnen worden gevonden in diepere grondsporen zoals kuilen en greppels. De verwachting voor niet verbrand organisch materiaal is voor artefacten laag gezien de vondstdichtheid op vindplaatsen in de directe omgeving. In de vochtige, basische bodem zijn de conserveringsomstandigheden hiervoor in principe wel goed.

Archeozoölogische en botanische resten

Verbrande dierenbotten en macroresten (bv. verkoolde zaden en granen) of dierenbotten/ macroresten/pollen en schelpresten kunnen worden gevonden. De verwachting voor niet verbrande paleo-ecologische resten is op basis van de vochtige en basische context hoog.

Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

De relevante laag met archeologische waarden kan direct onder de bouwvoor worden aangetroffen, zoals ook uit het booronderzoek gebleken is. De verwachte vegetatiehorizont uit de vroege bronstijd zal zich rond de 55 tot 70 centimeter onder het maaiveld bevinden. Het valt niet uit te sluiten dat in delen van het plangebied ook nog een tweede, wellicht laat-neolithische vondstlaag aanwezig is, waarop men tijdens het onderzoek verdacht moet zijn.

Gaafheid en conservering

Er is nog niets over de gaafheid en de conservering bekend.

3. Veldonderzoek

3.1 Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd conform het PvE (Baak 2015) en de KNA 3.3. Conform de overeengekomen werkwijze is het plangebied (van 2.000 m^2) waarderend onderzocht door middel van een proefsleuf van vier bij vijftig meter. Hiermee is een oppervlak van 200 m^2 gedocumenteerd, met een dekkingsgraad van 10 procent. De graafwerkzaamheden zijn uitsluitend uitgevoerd in de aanwezigheid van een seniorarcheoloog.

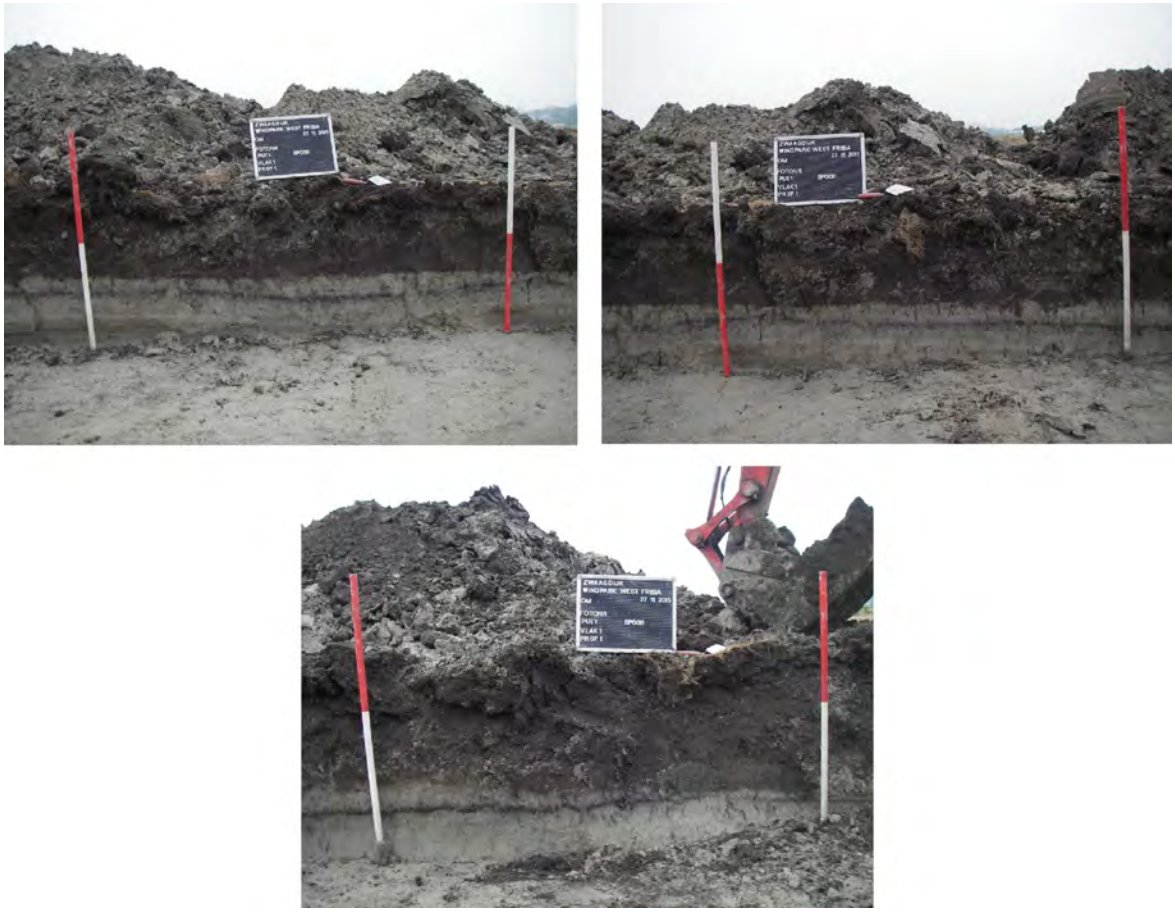
Het veldwerk is uitgevoerd op 27 november 2015 door dhr. drs. R. Exaltus (senior archeoloog/bodemkundige) en dhr. J.B. Veenstra MA (senior archeoloog). In eerste instantie is de bouwvoor verwijderd, waarna in lagen van vijf centimeter verdiept is tot de top van de vegetatiehorizont. Hierbij is gelet op vondstconcentraties en (doorschemerende) grondsporen. Uiteindelijk is ontgraven tot het niveau net onder de vegetatiehorizont. Hier is het uiteindelijke vlak aangelegd.

Het vlak is gefotografeerd en op schaal (1:50) getekend. Het gehele lengte profiel is geschaafd en gefotografeerd. Hierna zijn op drie plekken verdeeld over het profiel, kolommen van één meter breedte op schaal getekend (1:20). Van het vlak en het maaiveld zijn de hoogtes om de vijf meter bepaald ten opzicht van het NAP.

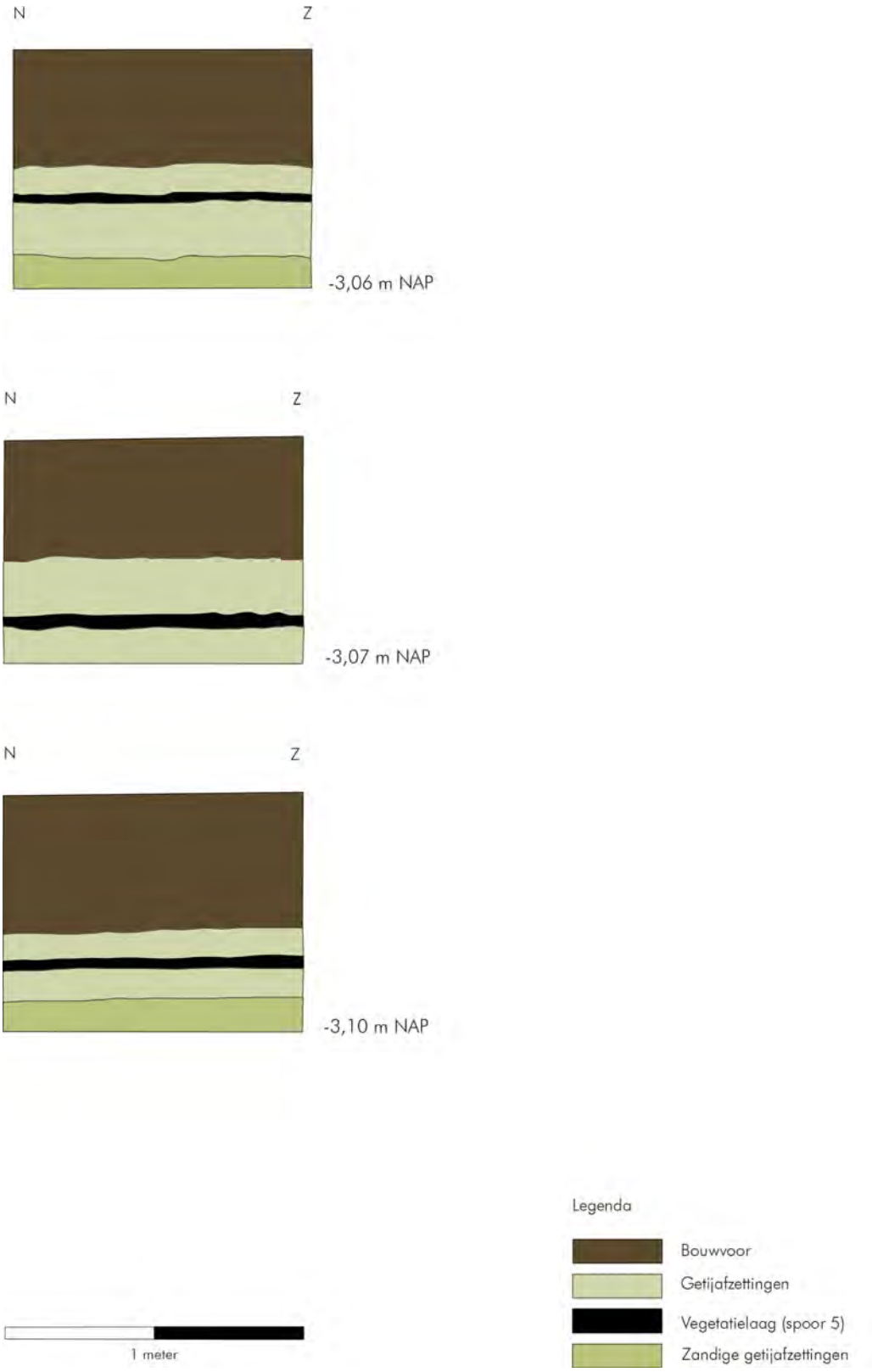
4. Resultaten van het onderzoek

4.1 De bodemopbouw (dhr. drs. R. Exaltus & dhr. J.B. Veenstra MA)

De gedocumenteerde bodemopbouw komt overeen met de beschrijving van de bodem zoals waargenomen in het booronderzoek (Exaltus *et al.* 2015). De bodem bestaat van onder naar boven uit een bouwvoor van circa 40 tot 55 centimeter, een dun pakket getij-afzettingen van circa 10 tot 25 centimeter, een vegetatiehorizont van circa 5 tot 10 centimeter en een pakket getij-afzettingen (zie Figuren 6 & 7).



Figuur 6. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Drie detailopnames van het profiel. Onder de moerige bouwvoor een dun pakket getij-afzettingen, met daaronder de vegetatiehorizont. Zichtbaar is het licht glooiende karakter hiervan. Op de onderste foto verdwijnt de vegetatiehorizont in de bouwvoor.



Figuur 7. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Van onder naar boven de gedocumenteerde profielen 1, 2 en 3 (voor de ligging zie Appendix II)

De bouwvoor bestaat uit matig tot sterk humeuze zavel. Als gevolg van de (middeleeuwse) ontginning is door inklinking en oxidatie een (restant van) oorspronkelijk aanwezig veen gedegenereerd. Hierna is dit door verploeging vermengd geraakt met de top van het onder gelegen zavel. Onder de bouwvoor is in het gehele profiel een gelaagdheid van zowel dunne lagen matig siltige klei als dunne lagen matig siltig zand waargenomen. Gezamenlijk vormen deze een pakket getij-afzettingen, of te wel een wad/ kweldermilieu.

Onder het pakket getij-afzettingen bevindt zich een vegetatiehorizont (spoor 5) bestaande uit veraard veen, die een licht glooiend verloop vertoonde over de lengte van het profiel. In het uiterste noorden van de proefsleuf werd de vegetatiehorizont opgenomen in de bouwvoor (zie Figuur 6). Ter plekke zal ook het afdekkende pakket getij-afzettingen opgenomen zijn in de bouwvoor. De top van de vegetatiehorizont lijkt geërodeerd te zijn door de afdekkende getij-afzettingen. Onder de vegetatiehorizont ligt een dikker pakket getij-afzettingen. Ook dit pakket, behorende tot een opslibbend wad/ kweldermilieu, bestaat uit zowel matig siltige zand- als matig siltige kleilagen, variërend in dikte van één tot vier centimeter. De dikte van de individuele zand- en kleilagen varieerde over de lengte van het profiel. Lokaal werd als onderste laag in het gedocumenteerde profiel een pakket matig siltig zand waargenomen in het profiel (zie Figuur 7, profiel 1 en 3). Deze zandlaag maakt onderdeel uit van het pakket getij-afzettingen, maar week af door de dikte (circa 10 centimeter).

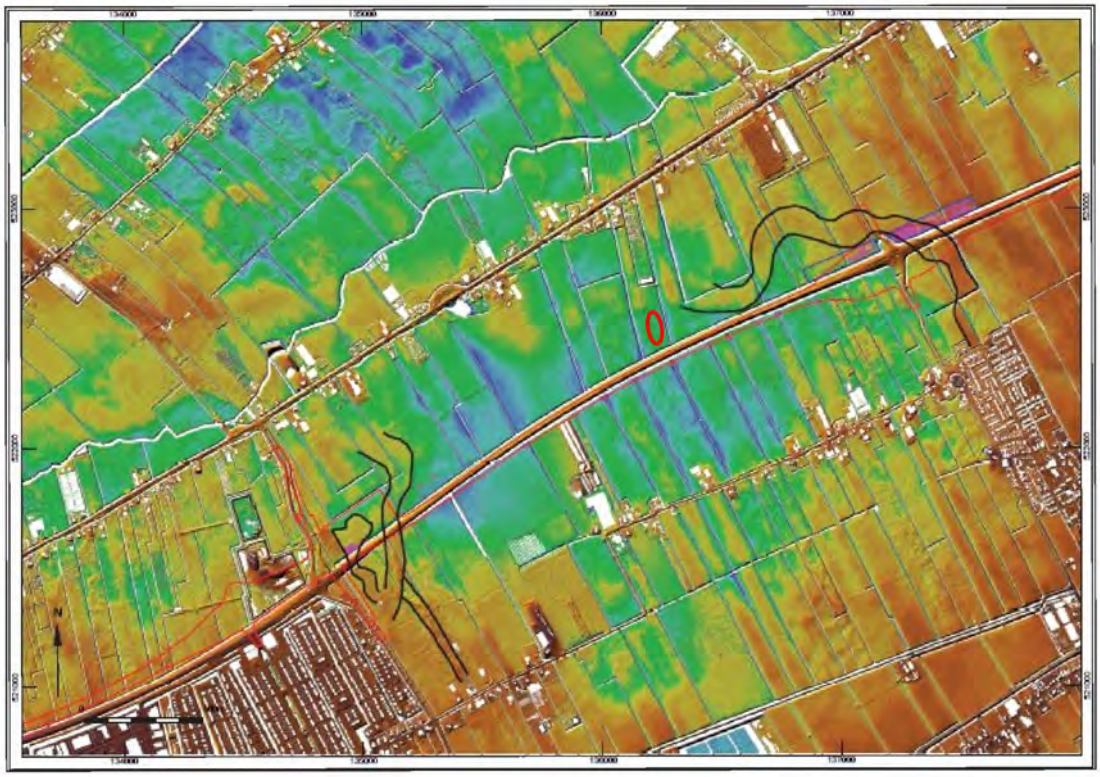
Lokaal zijn in het vlak dagzomende venige lagen gedocumenteerd (spoor 4, zie Appendix II). Deze venige lagen zullen toebehoren tot de in het neolithicum afgezette veenlagen in de lager gelegen komgebieden.

De waargenomen bodem toont overeenkomsten met de bodem zoals die is waargenomen in onderzoeken in de directe omgeving van het plangebied (Ufkes 2004 & Knippenberg 2014). De in de proefsleuf gedocumenteerde getij-afzettingen maken deel uit van een wad/ kweldermilieu dat is gevormd als gevolg van overstromingen. Op basis van een reconstructie van de aanwezigheid van kreken in de nabije omgeving van het plangebied, kan de ligging van een kreek verondersteld worden ten noorden en oosten van het plangebied (zie Figuur 8). Deze kreek vormde echter in het laat-neolithicum en vroege bronstijd als kreekrug een geschikte plek voor bewoning (Knippenberg 2014). Het in het vlak waargenomen venige pakket (spoor 4) kan gevormd zijn onder invloed van watertoevoer als gevolg van overstromingen vanuit deze kreek. Het plangebied zal in de periode van vorming van dit pakket gelegen zijn in een komgebied. Deze kom verhinderde de waterafvoer, waardoor zich veen kon ontwikkelen.

Voor de hierboven gelegen getij-afzettingen is onduidelijk of deze zijn afgezet onder invloed van overstromingen vanuit deze kreek. Een andere mogelijkheid is dat deze zijn afgezet in een door vloed gedomineerde delta als gevolg van het verdwijnen van de verbinding met het Vecht-bassin op de overgang van het laat-neolithicum naar de bronstijd.

De vegetatiehorizont (spoor 5) is gevormd in een periode waarin geen overslibbing plaatsvond. In de lagere delen ontstond een veenpakket, op de hogere delen een vegetatiehorizont, die in het plangebied bestaat uit veraard veen. Er is geen sprake van een akkerlaag. Gezien het onderste veenpakket (spoor 4) in archeologisch onderzoek nabij het plangebied wordt gekoppeld aan een laat neolithisch niveau (Knippenberg 2014), is het mogelijk dat de vegetatiehorizont, gevormd is in de bronstijd.

Nadat het Zeegat van Bergen zich sloot tegen het einde van de bronstijd, ontstonden omstandigheden die uiteindelijk leiden tot veenvorming. De restanten van dit veen zijn opgenomen in de bouwvoor.



Figuur 8. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Uitsnede van het AHN met daarop in zwart aangegeven de contouren van veronderstelde laat-neolithische kreekruggen en in rood het plangebied (bron: Knippenberg 2014).

4.2 Sporen en structuren

Een vlaktekening van het aangelegde vlak staat weergegeven in Appendix II en een sporenlijst is opgenomen in Appendix III. De in het vlak waargenomen grondsporen bevatten enkel (sub)recente sporen (sporen 2 en 3) en natuurlijke sporen (sporen 1, 4 en 5). Spoor 2 betreffen de ingravingen van drainering en spoor 3 is een recentelijk gedempte sloot , of greppel (zie Figuur 9).

De natuurlijke sporen zijn uitvoerig beschreven in hoofdstuk 4.1. Spoor 1 bestaat uit getij-afzettingen bestaande uit zandige en kleiige lagen. Spoor 4 is een vegetatiehorizont bestaande uit veraard veen, naar alle waarschijnlijkheid dateert deze laag uit de bronstijd. Spoor 5 is een venige laag, naar alle waarschijnlijkheid daterend uit het neolithicum.

Figuur 9. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: Links een detail van het vlak met de vegetatiehorizont (spoor 5) zichtbaar in het profiel, rechts een overzicht van het vlak met in het midden delen van een dagzomende veen laag (spoor 4) en langs de rechter zijde een recentelijk gedempte sloot.

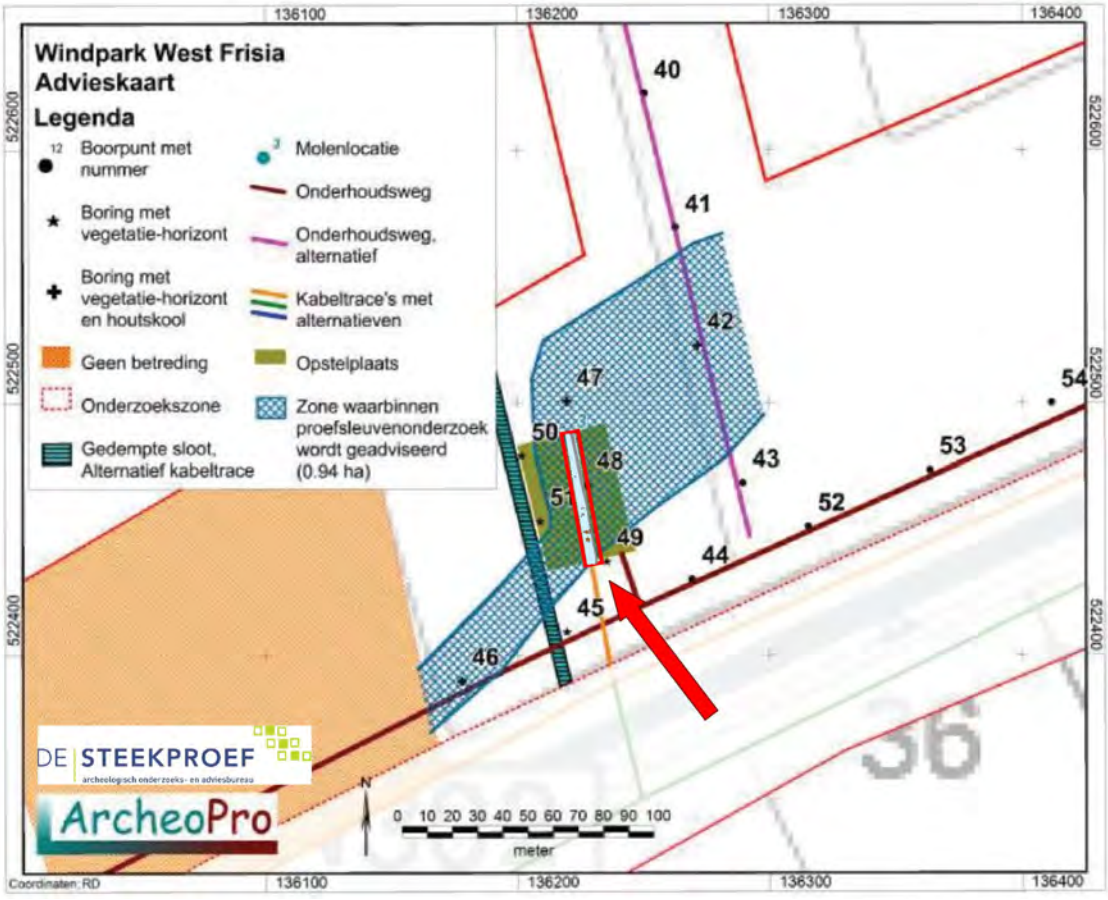
4.3 Het vondstmateriaal

Tijdens het onderzoek zijn geen vondsten gedaan. Ook in de vegetatiehorizont is geen houtskool meer gevonden.

5. Waardestelling

Doel van het onderzoek was om te beoordelen of zich in het plangebied een archeologische vindplaats bevindt en of deze behoudenswaardig is. Uit het onderzoek blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit een moerige bouwvoor, op een dun pakket getij-afzettingen, op een vegetatiehorizont, op een dikker pakket getij-afzettingen. In het vlak dagzoomde een venig pakket. De getij-afzettingen zijn vermoedelijk afgezet gedurende de bronstijd. Het dagzomende venige pakket is waarschijnlijk gevormd tijdens het neolithicum. De bouwvoor bevat resten van het veen dat mogelijk vanaf het einde van de bronstijd is gevormd, vermengd met toplagen van het bovenste pakket getij-afzettingen. In het vlak zijn enkel (sub)recente sporen waargenomen, veroorzaakt door de aanleg van drainering en een recentelijk gedempte sloot. Overige sporen van menselijke activiteiten of sporen van menselijke bewoning zijn niet aangetroffen.

Indien sprake is van een vindplaats, wordt deze gewaardeerd middels een scoretabel. Omdat geen sprake is van een vindplaats, is de scoretabel niet ingevuld.



Figuur 10. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia: De advieskaart uit het vooronderzoek (Exaltus *et al.* 2015) aangevuld met de resultaten van het proefsleufonderzoek (aangegeven door de rode pijl).

6. Conclusie

Op de locatie Windpark Westfrisia te Zwaagdijk is een inventariserend veldonderzoek middels een proefsleuf uitgevoerd. Door middel van de proefsleuf is 200 m^2 onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. Dit bedraagt 10 % van het totaal van 2.000 m^2 grote terrein van de kraanopstelplaats en locatie van de derde windturbine. Tijdens het onderzoek is vastgesteld dat de bodemopbouw bestaat uit een moerige bouwvoor, op een dun pakket getij-afzettingen, op een vegetatiehorizont. Hieronder ligt een dikker pakket getij-afzettingen. In het vlak dagzoomde een venig pakket. Wanneer de onderste getij-afzettingen zijn afgezet is onduidelijk. Het bovenste pakket is vermoedelijk afgezet gedurende de bronstijd. Het dagzomende venige pakket is waarschijnlijk gevormd tijdens het neolithicum. De bouwvoor bevat resten van het veen dat mogelijk vanaf het einde van de bronstijd is gevormd, vermengd met toplagen van het bovenste pakket getij-afzettingen. In het vlak zijn enkel (sub)recente sporen waargenomen, veroorzaakt door de aanleg van drainering en een recentelijk gedempte sloot. Overige sporen van menselijke activiteiten of sporen van menselijke bewoning zijn niet aangetroffen. Ook tijdens het vooronderzoek is gebleken dat deze niet aanwezig zijn in het overige deel van het plangebied Windpark Westfrisia. Op basis van de resultaten van zowel het vooronderzoek als voorliggend proefsleufonderzoek, hoeft in het plangebied geen archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden.

6.1 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Is er sprake van een archeologische vindplaats?*
  Er is geen sprake van een archeologische vindplaats. Er zijn enkel (sub) recente sporen gevonden en er zijn geen vondsten gedaan.

- *Hoe verhoud de stratigrafie in de proefsleuf zich tot de bevindingen van het booronderzoek?*
  De stratigrafie in de proefsleuf komt overeen met de bevindingen van het booronderzoek, met als enige verschil dat tijdens het proefsleufonderzoek in de vegetatiehorizont geen houtskoolresten zijn gevonden.
  Op basis van het booronderzoek werd verondersteld dat de waargenomen vegetatiehorizont overeenkwam met het referentieprofiel (Exaltus *et al.* 2015, pp. 29). Op basis van de resultaten van het proefsleufonderzoek kan worden geconcludeerd dat in het plangebied geen akkerlaag aanwezig is, maar sprake is van een laag bestaande uit veraard veen. Hierin wijkt de stratigrafie in het plangebied af ten opzichte van het referentieprofiel (Knippenberg 2014).

- *Wat is de genese van de diverse stratigrafische eenheden?*
  De genese van de diverse stratigrafische eenheden is van onder naar boven: een in het vlak dagzomende venige laag, betreft vermoedelijk een in een oorspronkelijk aanwezige kom afgezet veenpakket met kleilagen, zogenaamde rietkommen. De overslibbing van deze kommen kan onder invloed van een noordelijk en westelijk gelegen kreek hebben plaatsgevonden. Vanaf het laat-neolithicum voerde deze kreek geen water meer en is een kreekrug aanwezig, die gedurende het late neoltithicum en de vroege bronstijd geschikt was voor bewoning (Knippenberg 2014).

Van het in de proefsleuf waargenomen pakket getij-afzettingen dat boven deze venige laag ligt, is onduidelijk onder invloed waarvan deze is afgezet. Mogelijk is deze onder invloed van dezelfde kreek afgezet, mogelijk is deze afgezet in een door vloed gedomineerde delta die ontstond nadat vanaf het late neolithicum/ vroege bronstijd geen watertoevoer meer plaatsvond vanuit het Vecht-bassin. Gedurende een drogere periode vormde zich op dit pakket getij-afzettingen een dunne veenlaag. Op de hoger gelegen delen vormde zich een humeuze vegetatiehorizont, die in het plangebied bestaat uit veraard veen. Op deze vegetatiehorizont is opnieuw een pakket getij-afzettingen gevormd. Deze getij-afzettingen en vegetatiehorizont zijn vermoedelijk gevormd gedurende de bronstijd. Wanneer rond de late bronstijd het Zeegat van Bergen dichtslibt, treedt er geen verdere overslibbing meer op en worden geen getij-afzettingen meer afgezet.

Op den duur ontbreekt een goede afvoer van water en vormt zich een veenpakket. Vanaf de middeleeuwen wordt dit veen ontgonnen en als gevolg van inklinking en oxidatie degenereert het veenpakket. Door verploeging raakt het restveen vermengd met de toplagen van de getij-afzettingen. De bodemopbouw komt in hoofdlijnen overeen met die zoals aangetroffen in eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek.

Vragen indien sprake is van een vindplaats:
Omdat geen sprake is van een vindplaats, is het niet van toepassing de hierop betrekking hebbende onderzoeksvragen te beantwoorden.

6.2 Advies

Uit het proefsleuvenonderzoek is gebleken dat binnen het onderzoeksgebied geen sprake is van een archeologische vindplaats. Geadviseerd wordt om het onderzoeksgebied én het hele plangebied vrij te gegeven, zonder verder archeologisch onderzoek.

In de omgeving van het plangebied bevinden zich veel archeologische vindplaatsen. Met betrekking tot de directe omgeving van het plangebied is met name de noordelijk en westelijk gesitueerde kreekrug van grote archeologische waarde. Geadviseerd wordt hiermee in de toekomst rekening te houden en voorafgaand aan eventuele ingrepen die gepaard gaan met graafwerkzaamheden, opnieuw archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit advies is niet van toepassing op graafwerkzaamheden die worden uitgevoerd in het kader van de aanleg van Windpark Westfrisia. Hiervoor is voldoende archeologisch onderzoek uitgevoerd middels het vooronderzoek (Exaltus *et al.* 2015) en het proefsleufonderzoek, waarvan het voorliggend rapport de resultaten bevat.

Mochten er tijdens graafwerkzaamheden onverhoopt archeologische waarden worden ontdekt, dienen deze conform de Monumentenwet te worden gemeld bij de bevoegde overheid, de gemeente Medemblik.

Literatuur

Baak, P., 2015. *Zwaagijk, Windpark Westfrisia Gemeente Medemblik (N.H.): Programma van Eisen Inventariserend Veldonderzoek Proefsleuven*. Steekproefproject 2015-11/09, Zuidhorn.

Exaltus, R, K. van Kappel en J. Orbons, 2015. *Windpark Westfrisia, Gemeente Medemblik, Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek*. ArcheoPro rapport nr. 15062.

Fijma, P, 2003. *Archeologisch onderzoek Windturbines Zwaagdijk Oost, Inventariserend Veldonderzoek*. Grontmij Assen.

Knippenberg, S., 2014. *Evaluatieverslag Archeologisch onderzoek N23 – Westfrisiaweg, Noorderbroekert (locatie 18-1 en 21), gemeente Medemblik*. Archol, Leiden, versie 2.0

Soonius, C.M., 2015. *Windpark Westfrisia, Zwaagdijk, gemeente Medemblik. Archeologisch Advies nummer 15133*. Archeologie West Friesland.

Van der Spek, A.J.F., 1994. *Large-scale Evolution of Holocene Tidal Basins in the Netherlands*. PhD Dissertation, University Utrecht.

Ufkes, A, 2004. *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van proefsleuven, langs de Westfrisiaweg te Zwaagdijk-Oost, gem Wervershoof (N.-H.)*. ARC-rapporten 2004-36.

Internet:

Centraal Archeologisch Archief (CAA) en Centraal Monumenten Archief (CMA) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) [ARCHIS].

Indicatieve Kaart Archeologisch Waarden (IKAW) [ARCHIS].

Kadaster. mijn.kadaster.nl.

WatWasWaar. www.watwaswaar.nl.

Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl). Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT.

Wegenwiki. www.wegenwiki.nl.

Appendix I: Archeologische periode-indeling

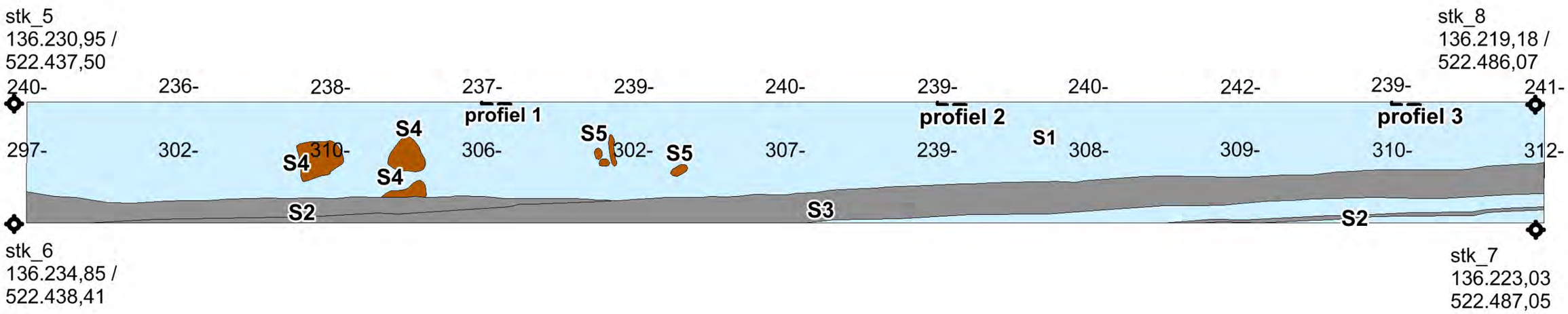
paleolithicum:	
paleolithicum vroeg:	tot 300.000 BP
paleolithicum midden:	300.000 - 35.000 BP
paleolithicum laat:	35.000 BP – 8.800 vC
paleolithicum laat A:	35.000 - 18.000 BP
paleolithicum laat B:	18.000 BP – 8.800 vC
mesolithicum:	
mesolithicum vroeg:	8.800 - 7.100 vC
mesolithicum midden:	7.100 - 6.450 vC
mesolithicum laat:	6.450 - 4.900 vC
neolithicum:	
neolithicum vroeg:	5.300 - 4.200 vC
neolithicum vroeg A:	5.300 - 4.900 vC
neolithicum vroeg B:	4.900 - 4.200 vC
neolithicum midden:	4.200 - 2.850 vC
neolithicum midden A:	4.200 - 3.400 vC
neolithicum midden B:	3.400 - 2.850 vC
neolithicum laat:	2.850 - 2.000 vC
neolithicum laat A:	2.850 - 2.450 vC
neolithicum laat B:	2.450 - 2.000 vC
bronstijd:	
bronstijd vroeg:	2.000 - 1.800 vC
bronstijd midden:	1.800 - 1.100 vC
bronstijd midden A:	1.800 - 1.500 vC
bronstijd midden B:	1.500 - 1.100 vC
bronstijd laat:	1.100 - 800 vC

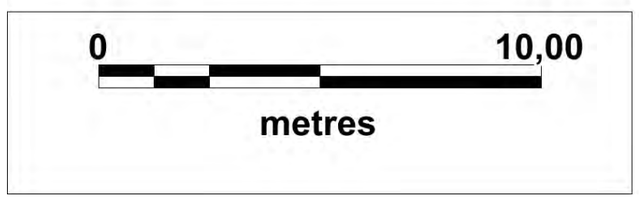
Jonge Dryas:	12.850 – 10.950 BP
Weichselien	
Vroeg-Weichselien:	115.000 – 73.000 BP
Midden-Weichselien:	73.000 – 13.000 BP
Laat-Weichselien:	13.000 – 10.000 BP

ijzertijd:	
ijzertijd vroeg:	800 - 500 vC
ijzertijd midden:	500 - 250 vC
ijzertijd laat:	250 - 12 vC
romeinse tijd:	
romeinse tijd vroeg:	12 vC - 70 nC
romeinse tijd vroeg A:	12 vC - 25 nC
romeinse tijd vroeg B:	25 - 70 nC
romeinse tijd midden:	70 - 270 nC
romeinse tijd midden A:	70 - 150 nC
romeinse tijd midden B:	150 - 270 nC
romeinse tijd laat:	270 - 450 nC
romeinse tijd laat A:	270 - 350 nC
romeinse tijd laat B:	350 - 450 nC
middeleeuwen:	
middeleeuwen vroeg:	450 - 1.050 nC
middeleeuwen vroeg A:	450 - 525 nC
middeleeuwen vroeg B:	525 - 725 nC
middeleeuwen vroeg C:	725 - 900 nC
middeleeuwen vroeg D:	900 - 1.050 nC
middeleeuwen laat:	1.050 - 1.500 nC
middeleeuwen laat A:	1.050 - 1.250 nC
middeleeuwen laat B:	1.250 - 1.500 nC
nieuwe tijd:	
nieuwe tijd A:	1.500 - 1.650 nC
nieuwe tijd B:	1.650 - 1.850 nC
nieuwe tijd C:	1.850 – heden

vC.:	voor Christus
nC:	na Christus
BP:	Before Present; Present = 1950

Appendix II: Vlaktekening





Appendix III: Sporenlijst

Spoor	Put	Interpretatie	Aard	Vorm (aan oppervlak)	Afmeting in cm	Kleur	Opmerkingen
1	1	wad/kwelder	kz1/ zs1	nvt		brgr	
2	1	drainagesleuf	nvt	lineair		brgr	
3	1	sloot REC	nvt	lineair		dgr	
4	1	veen, veraard	vk3	nvt		dgrbr	venig/ kleiig pakket
5	1	veen, veraard	vk3	nvt		dgrbr	vegetatiezone

Document:	*Beoordeling IVO-P*
Plangebied:	*Windpark Westfrisia, Zwaagdijk, gemeente Medemblik*
Adviesnummer:	*15133*
Opsteller:	*drs. C.M. Soonius (adviseur archeologie provincie)*
Datum:	*07-01-2016*

Archeologische Advies

1. Inleiding

Op verzoek van Pondera Consult (dhr. P. Rooijmans) en de provincie Noord-Holland (Hans Engelenburg) is het conceptrapport “Zwaagdijk, Windpark Westfrisia, Gemeente Medemblik (N.H.) Inventariserend Veldonderzoek Proefsleuven” beoordeeld.
De provincie Noord-Holland is in zake dit onderzoek bevoegd gezag en dit document is in opdracht van de provincie vervaardigd. Op 21 december is het conceptrapport per mail binnengekomen. In dit document staat tevens kort aangegeven hoe met de resultaten in het verdere verloop van de ruimtelijke procedure kan worden omgegaan.

2. Beoordeling concept Steekproefrapport 2015-11/13

Het rapport is helder opgesteld en voldoet aan de eisen gesteld in het PvE. Het advies mag wat mij betreft nog stelliger worden geformuleerd. In relatie tot het geformuleerde advies kan ik de laatste zin in de samenvatting niet helemaal plaatsen. Wat wordt hiermee bedoeld?

Per pagina heb ik in het pdf-document nog enkele opmerkingen geplaatst. De meeste opmerkingen zijn vrij makkelijk te verwerken verwacht ik. Ter verduidelijking heb ik de meest relevante opmerkingen hieronder weergegeven:

- Definitie plangebied niet helemaal helder en eenduidig. Feitelijk is er maar een klein deel van het plangebied uit het door Archeopro onderzochte gebied geselecteerd voor nader onderzoek door middel van proefsleuven;
- Advieskaart uit Archeopro-rapport opnemen en aanvullen met de resultaten van het IVO-P. Doel van het Inventariserend Veldonderzoek is toch het opsporen van vindplaatsen? Dat betekent toch dat als er geen vindplaatsen zijn aangetroffen de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling kan worden vrijgegeven?

Archeologie West-Friesland, Nieuwe Steen 1, 1625 HV Hoorn,
Postbus 603, 1620 AR Hoorn

Bereikbaar; Carla Soonius: 06252-72867 / c.soonius@hoorn.nl
Michiel Bartels: 06304-68593 / m.bartels@hoorn.nl
www.archeologiewestfriesland.nl

- Uitleggen wat verschil is tussen spoor 4 en 5. Hoe dik is de veenlaag? De koppeling met de vlaktekening en de profielen kan beter;
- Het referentieprofiel (de akkerlagen uit onderzoek Noorderboekert) is niet aangetroffen in het proefsleuvenonderzoek. Dit was feitelijk de aanleiding om hier een proefsleuf aan te leggen.

Niet heel relevant maar het gebruik van de tijden loopt soms door elkaar heen. Tegenwoordige tijd liever niet meer gebruiken: voorbeeld eerste zin hoofdstuk 5: Doel van het onderzoek was i.p.v. is.

3. Advies voor het vervolgtraject

Na verwerking van de opmerkingen kan het rapport worden afgerond.

Op basis van de aangeleverde gegevens kan ik de conclusies van het onderzoek onderschrijven. Voor aanvang van het veldonderzoek was duidelijk dat een deel van het plangebied in het kader van de aanleg van de N23 Westfrisiaweg vrijgegeven was met betrekking tot het aspect archeologie. De overige te verstoren delen van het bodemarchief binnen het gehele plangebied zijn nader onderzocht d.m.v. booronderzoek en een proefsleuf. Hierbij zijn geen archeologische waarden aangetoond.

Voor het verdere verloop van de ruimtelijke procedure is het van belang dat er één advieskaart wordt vervaardigd, waarin zowel de resultaten van het voorgaande onderzoek en onderhavig onderzoek staan aangegeven.

Ten behoeve van de ruimtelijke procedure is het niet noodzakelijk een dubbelbestemming Waarde-Archeologie op te nemen. Er zijn geen archeologische waarden aanwezig in het gehele plangebied (figuur 16 uit Archeopro-rapport gebruiken en aanvullen met de bevindingen van het IVO-P).

4. Bronnen

Exaltus, R, K. van Kappel en J. Orbons, 2015. Windpark West-Frisia, Gemeente Medemblik, Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek. *ArcheoPro rapport* nr. 15062.

Veenstra, J.B. & R. Exaltus, 2015. Zwaagdijk, Windpark Westfrisia, Gemeente Medemblik (N.H.) Inventariserend Veldonderzoek Proefsleuven. Concept- *Steekproefrapport* 2015-11/13. De Steekproef, Zuidhorn.

Archeologie West-Friesland, Nieuwe Steen 1, 1625 HV Hoorn,
Postbus 603, 1620 AR Hoorn

Bereikbaar; Carla Soonius: 06252-72867 / c.soonius@hoorn.nl
Michiel Bartels: 06304-68593 / m.bartels@hoorn.nl
www.archeologiewestfriesland.nl

BIJLAGE 5 VISUALISATIERAPPORT

PONDERA consult

714104
22 februari 2016

VISUALISATIERAPPORT WINDPARK WESTFRISIA

Windpark Westfrisia b.v.

Definitief

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Visualisatierapport Windpark Westfrisia
Soort document	Definitief
Datum	22 februari 2016
Projectnaam	Windpark Westfrisia
Projectnummer	714104
Opdrachtgever	Windpark Westfrisia b.v.
Auteur	Bouke Vogelaar, Pondera Consult
Vrijgave	Pim Rooijmans, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Tijdstip en weersomstandigheden	2
1.3	Camera	2
1.4	Kijkafstand en weergavemethodiek	2
2	**Werking fotovisualisaties**	**3**
3	**Fotolocaties**	**4**
3.1	Beschrijving fotolocaties	4
4	**Turbines**	**6**
4.1	Turbinelocaties	6
4.2	Turbine type	6

1 INLEIDING

Dit visualisatierapport dient ter ondersteuning van de fotovisualisaties voor de m.e.r-beoordeling van windpark Westfrisia. Deze visualisaties worden gebruikt om het windpark op het aspect landschap te beoordelen in de m.e.r-beoordeling. In dit rapport wordt één opstelling onderzocht met twee verschillende turbinetypes gevisualiseerd. De keuze voor het te plaatsen turbinetype wordt in de realisatiefase definitief gemaakt en daarom is voor deze visualisaties gekozen om qua turbinetypes aan te sluiten bij de turbinetypes zoals opgenomen in de m.e.r.-beoordeling. De windturbine met de grootste afmetingen uit de vergunningsaanvraag wordt vergeleken met de windturbine uit de oorspronkelijke aanvraag uit 2010. De weergegeven turbinetypen zijn:

- Lagerweij L93 op 85 meter ashoogte;
- Senvion MM82 op 85 meter ashoogte.

1.1 Beschrijving van de locatie

Windpark Westfrisia B.V. (de initiatiefnemer) onderzoekt de mogelijkheid om een windpark te bouwen van vijf windturbines ten noorden van de woonkern Westwoud. Het windpark zal een totaal vermogen van minimaal 10 MW, maar minder dan 15 MW, hebben. De initiatiefnemer is voornemens een windpark, bestaande uit 5 windturbines ten noorden van de woonkern Westwoud en de provinciale weg N302 te realiseren. Het windpark zal bestaan uit windturbines met een ashoogte van ongeveer 85 meter en een rotordiameter van maximaal 93 meter.

Figuur 1.1 Windturbinelocaties windpark Westfrisia

1.2 Tijdstip en weersomstandigheden

De gebruikte foto's zijn gemaakt op 17 mei 2015. Het zicht op deze dagen was meer dan 10 kilometer met afwisselende periodes van bewolking en zonneschijn. De afstand van de fotolocaties tot het plangebied is zodanig gekozen (300m tot 5 km) dat de gevisualiseerde windturbines goed weergegeven kunnen worden en dat de gehele invloed van de verschillende landschappelijke lagen van het windpark te zien zullen zijn.

Het contrast tussen de turbines en de lucht is sterk afhankelijk van het weertype en van de kijkrichting ten opzichte van de zonnestand. Met de zon in de rug steken de turbines wit af tegen de lucht, bij tegenlicht zijn ze donker tegen een lichte lucht. Bij grijs weer is er ook weinig contrast aanwezig en is de zichtbaarheid minder. Om deze reden wordt bij voorkeur in zonnige omstandigheden gefotografeerd. Bij de montages is bewust gekozen voor een relatief hoog contrast tussen de turbines en de achtergrond om de windturbines goed zichtbaar te maken. Hiermee wordt getracht een worst-case situatie te simuleren waarbij het beeld nog realistisch oogt.

1.3 Camera

De gebruikte camera is een Nikon EOS 6D spiegelreflexcamera met een Canon EF 24mm 1:2.8 IS lens. Er zijn meerdere foto's samengevoegd om één panoramische bolafbeelding te genereren. De gebruikte beeldhoeken zijn circa 360 graden breed en 180 graden hoog. Hierbij is bewust gekozen voor een volledig beeldhoek om de turbines goed weer te kunnen geven in het gehele omliggende landschap. Een dergelijke bolfoto bevat de gehele omgeving en kan hierdoor enkel bekeken worden met specialistische visualisatiesoftware. Deze software is gratis bijgeleverd. Om de foto's juist te beoordelen dienen deze dan ook op een specifieke manier (kijkafstand) te worden bekeken. De overige instellingen van de camera zijn aangepast aan de omstandigheden ten tijden van het nemen van de foto om een zo goed mogelijk resultaat te verkrijgen.

1.4 Kijkafstand en weergavemethodiek

Om een correcte inschatting te maken van de mogelijke effecten op het landschap is het belangrijk om de juiste afstand aan te houden tussen de ogen van de kijker en de fotovisualisatie. Door de juiste kijkafstand te hanteren, komt de hoogte van objecten in de foto in verhouding overeen met de hoogte zoals die in werkelijkheid is. Tevens kan, door het hoofd naar links en rechts te draaien een goede indruk van de omgeving worden verkregen. Bij gebruikmaking van de visualisatiesoftware dient bij toepassing van een horizontale beeldhoek van 55 graden een kijkafstand die gelijk is aan de breedte van de afbeelding of het computerscherm aan te worden gehouden. Om de foto's goed te kunnen bekijken wordt dan ook aanbevolen om deze weer te geven op een groot scherm. Bij een weergave van de foto op een plat scherm treedt meer vertekening op aangezien ons oog een bolvormige wereld ziet terwijl een beeldscherm of print rechtlijnig is. Een gebogen scherm of de panoramische software kan dit vertekende effect teniet doen.

2 WERKING FOTOVISUALISATIES

In de digitale opnamen zijn met fotobewerkingssoftware Photoshop en WindPRO de windturbines gemonteerd. WindPRO gebruikt 3d-modellen om de windturbines in de foto's weer te geven. De gebruikte 3d-modellen van de windturbines kunnen enigszins afwijken van het toekomstige beeld, maar geven op de gebruikte afstanden een goede weergave van de verschillende turbines.

De horizontale beeldhoek van de opname is 360 graden rondom. Bij een foto wordt de bolvormige wereld geprojecteerd op een plat vlak (het negatief). Bij deze projectie ontstaat beeldvervorming die toeneemt met de beeldhoek. Bij projectie op de binnenzijde van een bol is er geen beeldvervorming en de beeldhoek kan dan compleet zijn. Om de beeldvervorming te beperken zijn alle beeldpixels van de digitale opnamen berekend tot een projectie van de bolvormige wereld op de binnenzijde van een bol. Bij deze wijze van projectie blijven de verticale lijnen (masten) onvervormd. Ook een horizontale lijn in het midden (de horizon) lijkt dan een rechte lijn. Horizontale lijnen boven en onder horizon krijgen bij deze wijze van projectie een kromming. De bijgeleverde bolpanoramische software kan de kromming visualiseren op een recht scherm. Het bekende Mesdagpanorama is ook een projectie van de bolvormige wereld op de binnenzijde van een cilinder.

Voor de beste weergave van de visualisaties wordt geadviseerd om de bijgeleverde foto's met een horizontale beeldhoek van 55 graden te bekijken. De bijbehorende kijkafstand is gelijk aan de breedte van het scherm of de afbeelding. Eventuele hoge resolutie foto's zijn tevens digitaal beschikbaar en verkrijgbaar via b.vogelaar@ponderaconsult.com bij goedkeuring van de opdrachtgever.

3 FOTOLOCATIES

3.1 Beschrijving fotolocaties

Er zijn acht fotopunten gekozen die representatief zijn voor karakteristieke locaties in de omgeving. In Figuur 3.1 is een overzicht getoond van de foto punten. Met betrekking tot de keuze voor fotostandpunten, waarvandaan de effectbeschrijving wordt gedaan voor het aspect landschap, wordt uitgegaan van de hoeveelheid mogelijke waarnemingen door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt daarbij is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen) relevanter zijn dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden. Tevens wordt getracht om zoveel mogelijk een locatie te kiezen van waar het zicht op het windpark niet wordt afgeschermd door begroeiing. De locaties van de fotopunten zijn hiermee worst-case ingestoken. Fotopunt 01 is dichterbij het windpark gekozen omdat het zicht vanaf de vooraf besproken fotolocatie ten westen van fotopunt 01 sowieso geen beeld zou geven van het windpark. Ook bij het verplaatste fotopunt 01 is het zicht afgeschermd. In deze foto zijn de contouren van de windturbines weergegeven.

Figuur 3.1 Overzichtskaart fotopunten

Algemeen

In tabel 3.1 op de volgende pagina is een overzicht van de fotopunten te vinden.

Tabel 3.1 Eigenschappen en locatie fotopunten

#	Fotolocatie	RD-coördinaten		Wind richting	Beeldhoek [graden]	Afstand tot dichtstbij gelegen windturbines
		X-coördinaat	Y coördinaat			
00	Rand van Westwoud	137408	522362	ZW	360x180	650 m
01	Zwaagdijk – west	134873	521421	ZW	360x180	900 m
02	Rand van Midwoud	133963	525300	ZO	360x180	3.500 m
03	Rand van Zwaag	134870	521414	ZW	360x180	900 m
04	Rand van Oosterblokker	137266	520662	ZO	360x180	2.100 m
05	Rand van Hoogkarspel	139899	522994	ZW	360x180	3.000 m
06	Zwaagdijk – Jumbo	136854	523192	ZW	360x180	375 m
07	Rand van Westwoud	138812	523546	ZW	360x180	2.000 m

4 TURBINES

4.1 Turbinelocaties

Er zijn vier verschillende opstellingsvarianten voor de plaatsing van de te visualiseren windturbines. De coördinaten van de turbines zijn te vinden in Tabel 4.1

Tabel 4.1 Windturbine coördinaten in Rijksdriehoekstelsel (RD)

Windturbine	X	Y
1	135505	522073
2	135854	522288
3	136220	522485
4	136596	522662
5	136974	522831

4.2 Turbine type

De Lagerwey L93- 2,6 MW heeft een rotordiameter van 93 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 7 en 15,6 tpm. Het nominale generatorvermogen is 2.600 kW De turbine wordt hier geplaatst op een conische stalen buismast waardoor de rotoras circa 85 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor is 136,5 m hoog.
De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 2,3 m/s. Bij windsnelheden boven 25-28 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De rotorbladen zijn semi-mat. De foto's met deze windturbine zijn genaamd met de code "L93-85".

De REpower MM82 heeft een rotordiameter van 82 m met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 8,5 en 17,1 tpm. Het nominale generatorvermogen is 2.050 kW De turbine wordt hier geplaatst op een conische buismast waardoor de rotoras circa 85 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor is 126 meter hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3,5 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De rotorbladen zijn semi-mat. De foto's met deze windturbine zijn genaamd met de code "MM82-85".

BIJLAGE 6 RADAR EN LUCHTVAART TOETS TNO, LVNL EN ILT

Pim Rooijmans

Geachte heer Rooijmans, beste Pim,

De Inspectie Leefomgeving en Transport (de Inspectie) heeft uw e-mail van 1 december 2015 ontvangen. In uw e-mail vraagt u om een beoordeling van de realisatie van windpark Westfrisia bij Zwaagdijk, op de locatie zoals aangegeven in uw onderstaande e-mail. In reactie op uw verzoek kan ik u het volgende meedelen.

De Inspectie toetst of te realiseren objecten gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart. De plannen worden getoetst aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria welke zijn opgesteld door de International Civil Aviation Organisation (ICAO). In het ICAO document over luchthavens (Annex 14) zijn de criteria met betrekking tot hoogtebeperkingen rondom luchthavens verwoord. Doel hiervan is het luchtruim rond luchthavens vrij te houden van obstakels om zodoende vliegtuigoperaties van en naar de luchthaven veilig te kunnen uitvoeren. Zo wordt voorkomen dat de omgeving van een luchthaven ongecontroleerd wordt volgebouwd. De door u voorgestelde locatie bevindt zich buiten dergelijke hoogtebeperkingsgebieden.

Ondermeer op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen minimaal de volgende objecten van obstakelmarkering en –lichten te worden voorzien:

- 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;
- objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route.

Wanneer de windturbines een tiphoogte krijgen van 150 meter of meer verzoek ik u de windturbines van obstakellichten te voorzien.

Hierbij dienen de windturbines aan de randen van het windpark van obstakellichten te worden voorzien, zodanig dat alle windturbines op de hoekpunten van het windpark van obstakellichten zijn voorzien en alle overige windturbines op de randen van het windpark zodanig dat de horizontale afstand tussen twee windturbines welke van obstakellichten zijn voorzien maximaal 900 meter bedraagt.

Op de windturbines welke op grond van het bovenstaande van obstakellichten worden voorzien dienen de obstakellichten als volgt te worden aangebracht:

Voor de daglichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een wit flitsend obstakellicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 20.000 candela (ICAO Medium Intensity type A; 20-60 flitsen per minuut).

Voor de nachtlichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een rood, flitsend obstakellicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 2.000 candela (ICAO Medium Intensity type B; 20-60 flitsen per minuut).
- Halverwege de ondersteunende mast van de windturbineconstructie vastbrandende obstakellichten met een lage lichtintensiteit van 50 candela.

De aangebrachte obstakellichten dienen vanuit de lucht rondom zichtbaar te zijn. Dit kan resulteren in het aanbrengen van meerdere lichten per niveau. Flitsende lichten in het windpark dienen gelijktijdig te flitsen. Tevens verzoek ik u de windturbines uit te voeren in een witte kleur. Ik verzoek u voor de uitwerking van het bovenstaande een lichtenplan ter toetsing aan mij voor te leggen.

Daarnaast wil ik u erop attenderen dat op korte termijn een informatiecirculaire zal worden gepubliceerd waarin ook alternatieve verlichtingsmethoden mogelijk worden gemaakt. Tevens zullen hierin criteria worden opgenomen voor de zichtbaarheid van de lichten buiten de daglichtperiode met behulp van infrarood.

Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) beoordeelt de invloed van de windturbines op de correcte werking van de ondermeer elektronische navigatie-, communicatie-, en landingshulpmiddelen. LVNL heeft per e-mail van 2 december 2015 aangegeven geen bezwaar te hebben tegen de door u voorgestelde plannen.

Voor de invloed van de windturbines op de militaire luchtvaartoperaties verzoek ik u Defensie te raadplegen. Dit kan via het e-mail adres Plannen.CDC.DVD.DN.ROM@mindef.nl.

Tenslotte wil ik u erop wijzen dat alle objecten met een hoogte van 100 meter of meer aan luchtvarenden moeten worden bekend gesteld. Daarvoor verzoek ik u tijdens de realisatie van de windturbines het formulier *Melding Luchtvaartobstakels van 100 meter en hoger* in te vullen en toe te zenden aan de heer J. van Rosmalen van mijn dienst (obstakels@ilent.nl). Dit formulier is te downloaden op http://www.ilent.nl/onderwerpen/transport/luchtvaart/formulieren_luchtvaart.

Ik vertrouw u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd. Ik zal mijn bericht nog met een formeel schrijven bevestigen.

Met vriendelijke groet,

Henk van den Berg

ing. H. (Henk) van den Berg
Senior inspecteur

.....
Directie Luchtvaart - Vergunningen
Inspectie Leefomgeving en Transport / Luchtvaart

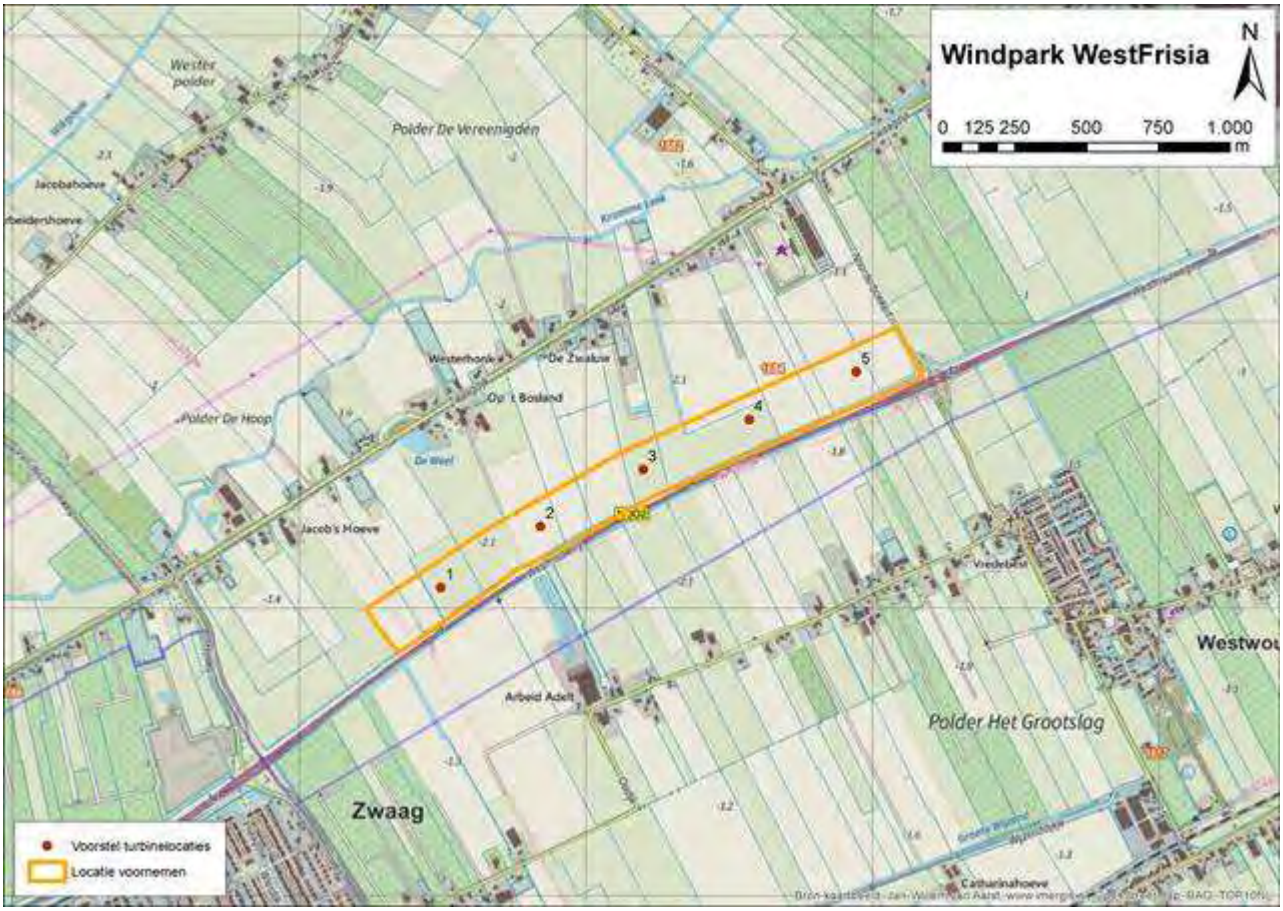
Pharos gebouw | Mercuriusplein 1-63 | 2132 HA | Hoofddorp
Postbus 575 | 2130 AN | Hoofddorp
.....
T (070) 456 3442
F (070) 456 3009
M (06) 15359303
henk.van.den.berg@ilent.nl
.....

Van: Pim Rooijmans [mailto:P.Rooijmans@ponderaconsult.com]
Verzonden: dinsdag 1 december 2015 10:26
Aan: Berg, H. van den (Henk) - ILT
Onderwerp: Luchtvaarttoets windpark Westfrisia

Geachte heer van den Berg, Beste Henk,

Ik heb uw contactgegevens van mijn collega Martijn Edink ontvangen. Martijn is op vakantie, vandaar dat ik mail. Graag verzoek ik u een beoordeling van de realisatie van een windpark bij Zwaagdijk (Noord-Holland) uit te voeren. Ik kan niet achterhalen welke informatie Martijn normaal gesproken toezendt bij een dergelijk verzoek, dus mocht er informatie missen, dan hoor ik dat graag.

Het betreft een project van 5 windturbines langs de N302. (zie overzicht hieronder)



Pim Rooijmans
Adviseur
Email: p.rooijmans@ponderaconsult.com | Mobiel: +31 6 21 83 60 09 | Locatie Hengelo: Welbergweg 49 7556 PE
Locatie Zeist: Nooitgedacht 2 | Web: www.ponderaconsult.com |KVK: 08 156 154

Pim Rooijmans

Beste Henk,

De locatie van Windpark Zwaagdijk, zoals in het onderstaand mailbericht van Pondera consult is vermeld, ligt buiten de toetsingsvlakken die horen bij de cns apparatuur van LVNL; geen onderzoek door LVNL nodig.

Met vriendelijke groet,
dana matakena

Dana Matakena | Procedure Design Services | Luchtverkeersleiding Nederland | 020 - 406 3986 | d.matakena@lvnl.nl

Van: Berg, H. van den (Henk) - ILT [mailto:Henk.van.den.Berg@ILenT.nl]
Verzonden: dinsdag 1 december 2015 20:12
Aan: CNSToetsing@lvnl.nl
Onderwerp: FW: Luchtvaarttoets windpark Westfrisia

Beste Dana, beste Alma,

ILT heeft plannen aangeboden gekregen voor de realisatie van windturbines bij Zwaagdijk. Heeft LVNL bezwaar tegen deze plannen?

Ik hoor het wel.

Met vriendelijke groet,

Henk van den Berg

ing. H. (Henk) van den Berg
Senior inspecteur

.....
Directie Luchtvaart - Vergunningen
Inspectie Leefomgeving en Transport / Luchtvaart

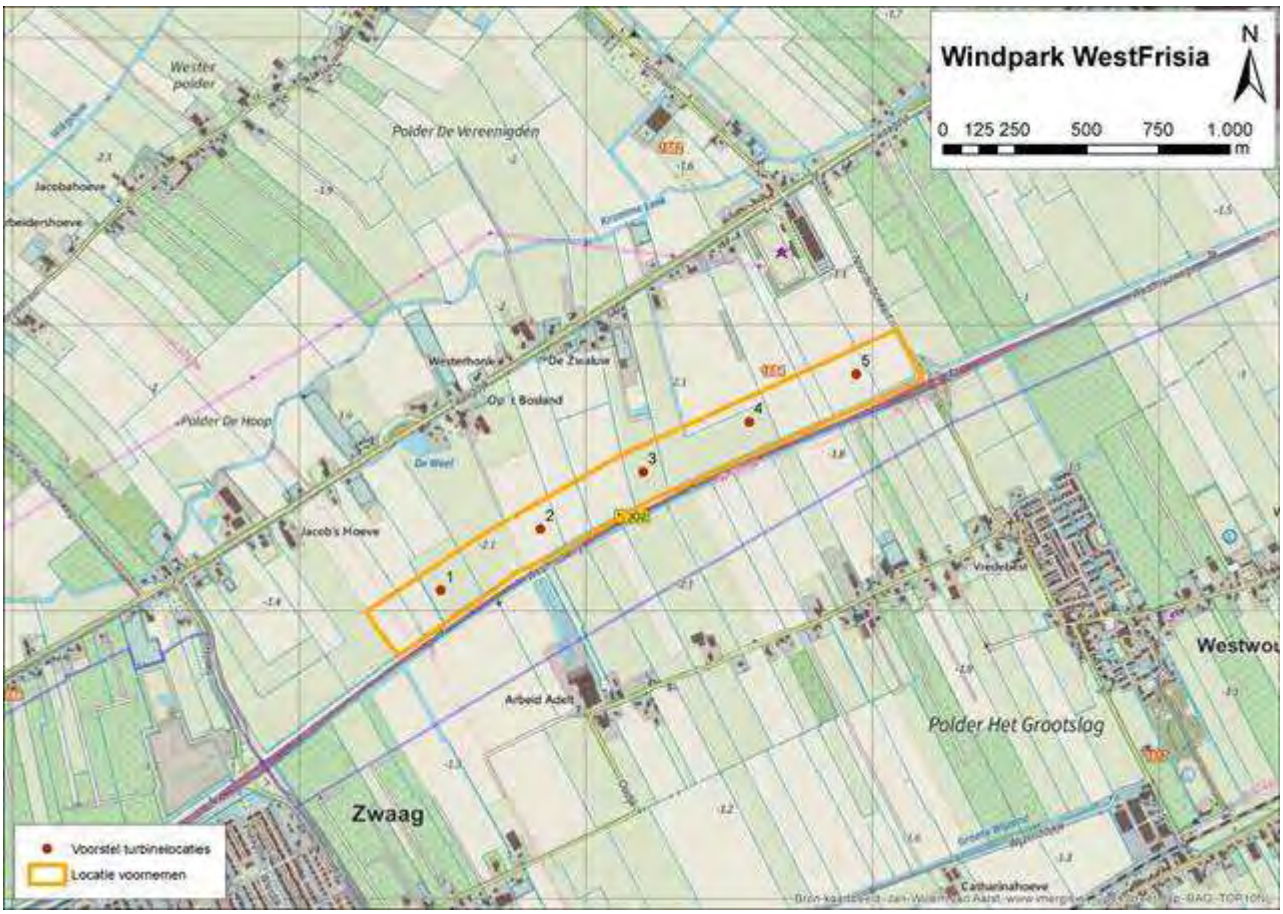
Pharos gebouw | Mercuriusplein 1-63 | 2132 HA | Hoofddorp
Postbus 575 | 2130 AN | Hoofddorp
.....
T (070) 456 3442
F (070) 456 3009
M (06) 15359303
henk.van.den.berg@ilent.nl
.....

Van: Pim Rooijmans [mailto:P.Rooijmans@ponderaconsult.com]
Verzonden: dinsdag 1 december 2015 10:26
Aan: Berg, H. van den (Henk) - ILT
Onderwerp: Luchtvaarttoets windpark Westfrisia

Geachte heer van den Berg, Beste Henk,

Ik heb uw contactgegevens van mijn collega Martijn Edink ontvangen. Martijn is op vakantie, vandaar dat ik mail. Graag verzoek ik u een beoordeling van de realisatie van een windpark bij Zwaagdijk (Noord-Holland) uit te voeren. Ik kan niet achterhalen welke informatie Martijn normaal gesproken toezendt bij een dergelijk verzoek, dus mocht er informatie missen, dan hoor ik dat graag.

Het betreft een project van 5 windturbines langs de N302. (zie overzicht hieronder)



Pim Rooijmans
Adviseur
Email: p.rooijmans@ponderaconsult.com | Mobiel: +31 6 21 83 60 09 | Locatie Hengelo: Welbergweg 49 7556 PE
Locatie Zeist: Nooitgedacht 2 | Web: www.ponderaconsult.com |KVK: 08 156 154

INGEKOMEN 29 JAN. 2016

TNO innovation for life

Technical Sciences
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

Pondera Consult
T.a.v. de heer P. Rooijmans
Postbus 579
7550 AN HENGELO

Datum
28 januari 2016

Onze referentie
DHW-TS-2016-0100293642

E-mail
onno.vangent@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 88 866 40 25

Projectnummer
060.19870/01.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Onderwerp
Radarverstoringsonderzoek Windpark West Frisia, Noord Holland

Geachte heer Rooijmans,

Bijgaand ontvangt u onze rapportage aangaande het radarverstoringsonderzoek voor een windturbinepark West Frisia, bij Zwaagdijk Oost in Noord Holland.

Het bouwplan
Het bouwplan betreft alle wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie die betrekking hebben op het te bouwen windturbinepark. In dit rapport zullen deze wijzigingen worden aangeduid als 'het bouwplan'. Voor de huidige aanvraag betreft dit een plaatsing van vijf nieuwe windturbines. De coördinaten van de betreffende windturbines zijn verderop gegeven. Aangezien er in dit stadium van het project nog geen keuze is gemaakt voor een specifiek windturbinetype, is voor de afmetingen van de windturbines uitgegaan van een windturbine uit de 3 MW klasse met worst-case afmetingen, een ashoogte van 87 m en een rotordiameter van 101 m. De toepassing van een windturbine met worst case afmetingen houdt in dat de berekende effecten op de radars altijd minder zullen zijn als bij de keuze van de specifieke windturbine de vermogensklasse, maximale ashoogte en rotordiameter niet wordt overschreden.

De uitgevoerde berekeningen
TNO heeft de verstoring op de primaire radar als gevolg van radarreflectie en schaduweffect berekend met behulp van het radarhinder simulatiemodel PERSEUS, volgens de toetsingsmethode, die op 1 oktober 2012 is ingevoerd. De analyse is uitgevoerd voor een tweetal radarsystemen:
(1) Het Military Approach Surveillance System (MASS) radarnetwerk, bestaande uit een vijftal verkeersleidingsradarsystemen verspreid over Nederland.
(2) De gevechtsleidingsradar Medium Power Radar (MPR) te Nieuw Milligen.

Resultaten MASS verkeersleidingsradarsystemen
Op de locatie van de windturbine eist het Ministerie van Defensie voor het verkeersleidingsradarnetwerk een minimale detectiekans van 90% voor een doel

met een radaroppervlak van 2 m^2. Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet geen vermindering van de detectiekans geconstateerd ter hoogte of in de directe nabijheid van het bouwplan. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2016 norm.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   De radars te Leeuwarden en Soesterberg ondersteunen elkaar in de schaduwgebieden achter het bouwplan. Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet dan ook geen afname van het maximum bereik waarneembaar. Het bouwplan blijft daarmee binnen de thans gehanteerde 2016 norm.

Resultaten MPR gevechtsleidingsradars te Wier en Nieuw Milligen
Op de locatie van het windturbinepark eist het Ministerie van Defensie voor de gevechtsleidingsradar te Wier en Nieuw Milligen een detectiekans van minstens 90%. Omdat de specificaties van de MPR's gerubriceerd zijn, wordt de in de berekening gebruikte waarde van het radaroppervlak van het doel hier niet vermeld. De resultaten van de radarhinderberekening voor de gevechtsleidingsradar te Wier en Nieuw Milligen zijn eveneens gerubriceerd en kunnen om die reden alleen rechtstreeks naar het ministerie van Defensie worden verstuurd. Dit gebeurt echter pas na toestemming van u. Wel mag in deze brief worden vermeld dat er twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   De detectiekans is realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet binnen de thans gehanteerde 2016 norm gebleven voor zowel de MPR te Wier als ook de MPR te Nieuw Milligen.
2. Reductie van de detectiekans ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, blijft is na realisatie van het bouwplan binnen de thans gehanteerde 2016 norm voor zowel de MPR te Wier als ook de MPR te Nieuw Milligen.

Details vindt u in bijgaande documentatie. Een vergelijkbare rapportage, echter met de resultaten van de MPR's, wordt na toestemming uwerzijds eveneens verstuurd aan het Commando Luchtstrijdkrachten in Breda van Defensie en het Rijksvastgoedbedrijf Directie Vastgoedbeheer, Afdeling Expertise & Realisatie Defensie, Sectie Beheer & Omgevingsmanagement, Cluster Ruimte in Utrecht

De rapportage met de resultaten vormt de basis voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van de verstoring door Defensie. Deze beoordeling kan een vereiste zijn in de bouwvergunningsprocedure en/of nodig zijn voor een wijziging van het bestemmingsplan. TNO voert de beoordeling niet uit en geleidt het rapport ook niet door aan Defensie, voor beoordeling.

De aanvraag voor een beoordeling met bijvoeging van het TNO-rapport dient u zelf uit te voeren en dient te worden gericht het Rijksvastgoedbedrijf, Directie Vastgoedbeheer, Afdeling Expertise & Realisatie Defensie, Sectie Beheer & Omgevingsmanagement, Ruimte, Postbus 90004, 3509 AA Utrecht of emailadres; DVD.JBRuimte@mindef.nl.

Voor de achtergronden van de toegepaste rekenmethode wordt kortheidshalve verwezen naar de toelichting die is te downloaden van de TNO website: http://www.tno.nl/perseus.

Hoogachtend,

Ing. O.J. van Gent
Senior Research Medewerker

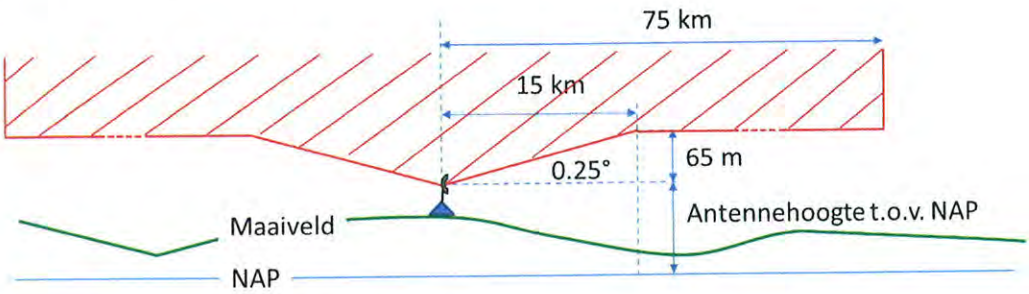
1 Locatie- en radargegevens

De locatie van het te toetsen bouwplan is weergegeven in Tabel 1.
De weergegeven Rijksdriehoek (RDS) coördinaten en fundatiehoogtes zijn afkomstig van de opdrachtgever. De WGS 84 coördinaten zijn hiervan afgeleid.

Tabel 1 Locatiegegevens van het bouwplan zoals opgegeven door de opdrachtgever.

Nr.	ID	RDS coördinaten		WGS 84 coördinaten		Fundatiehoogte
		X	Y	Latitude [°]	Longitude [°]	t.o.v. NAP [m]
1	WT1	135505	522073	52.68574	5.09890	3.5
2	WT2	135854	522288	52.68768	5.10405	3.5
3	WT3	136220	522485	52.68946	5.10945	3.5
4	WT4	136596	522662	52.69107	5.11500	3.5
5	WT5	136974	522831	52.69260	5.12058	3.5

Het Ministerie van Defensie hanteert een zogenaamd toetsingsvolume dat reikt tot aan 75 km rondom de vijf verkeersleidingsradars en de twee gevechtsleidingsradars. Het profiel van het toetsingsvolume is weergegeven in Figuur 1. Er dient getoetst te worden indien de tip van de wiek hoger is dan de rode lijn. Bouwplannen die verder verwijderd zijn dan 75 km kunnen zondermeer geplaatst worden.



Figuur 1. Het toetsingsprofiel (niet op schaal) zoals gehanteerd door het Ministerie van Defensie rondom elk van de militaire radarsystemen.

De locatiegegevens van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen en de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen en Wier worden weergegeven in Tabel 2. In deze tabel zijn zowel de antennehoogtes aangegeven die aangehouden worden voor de bepaling van het toetsingsprofiel als ook de feitelijke antennehoogtes van de primaire radarantenne, toegepast in de detectiekansberekeningen.

Tabel 2 Locatiegegevens van de vijf MASS radars en de twee gevechtsleidingsradars, de aangehouden antennehoogte voor het toetsingsprofiel en de toepaste feitelijke hoogte van de primaire radarantenne.

Radar	Coördinaten Rijksdriehoekstelsel		Antennehoogte toetsingsprofiel t.o.v. NAP	Feitelijke antennehoogte t.o.v. NAP
	X [m]	Y [m]	[m]	[m]
Leeuwarden	179139	582794	30	27.3
Twenthe	258306	477021	71	68.8
Soesterberg	147393	460816	63	60.2
Volkel	176525	407965	49	46.9
Woensdrecht	083081	385868	48	45.2
Nieuw Milligen (MPR)	179258	471774	53	Gerubriceerd*
Wier (MPR)	170509	585730	24	Gerubriceerd*

* *deze gegevens zijn bekend bij defensie*

Variaties in de hoogte van het terrein worden bepaald uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-1) met een ruimtelijke resolutie van 10 m. In dit bestand bevindt zich bebouwing van de stedelijke gebieden mits de aaneengesloten bebouwing een oppervlakte beslaat die groter is dan 1 km^2. Het hoogtebestand is opgenomen in de periode tussen 1998 en 2003, dus veranderingen in bebouwing van na die datum zijn in het model niet meegenomen. Buiten deze gebieden is de hoogte gelijk aan het maaiveld. Buiten Nederland gebruikt TNO terreinhoogtegegevens afkomstig van de NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) met een resolutie van 3 boogseconde (ongeveer 90 m langs een meridiaan). Het kan voorkomen dat een deel van het bouwplan wordt afgeschermd door het tussenliggende terrein of door bebouwing in een stedelijk gebied en dus niet wordt belicht door de radar. In dat geval wordt dit deel van het bouwplan niet meegenomen in de berekening.
De 15 en 75 km cirkels rond de MASS radarsystemen en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergeven in Figuur 2. De 15 en 75 km cirkels rond de MPR gevechtsleidingsradars en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergeven in Figuur 3.

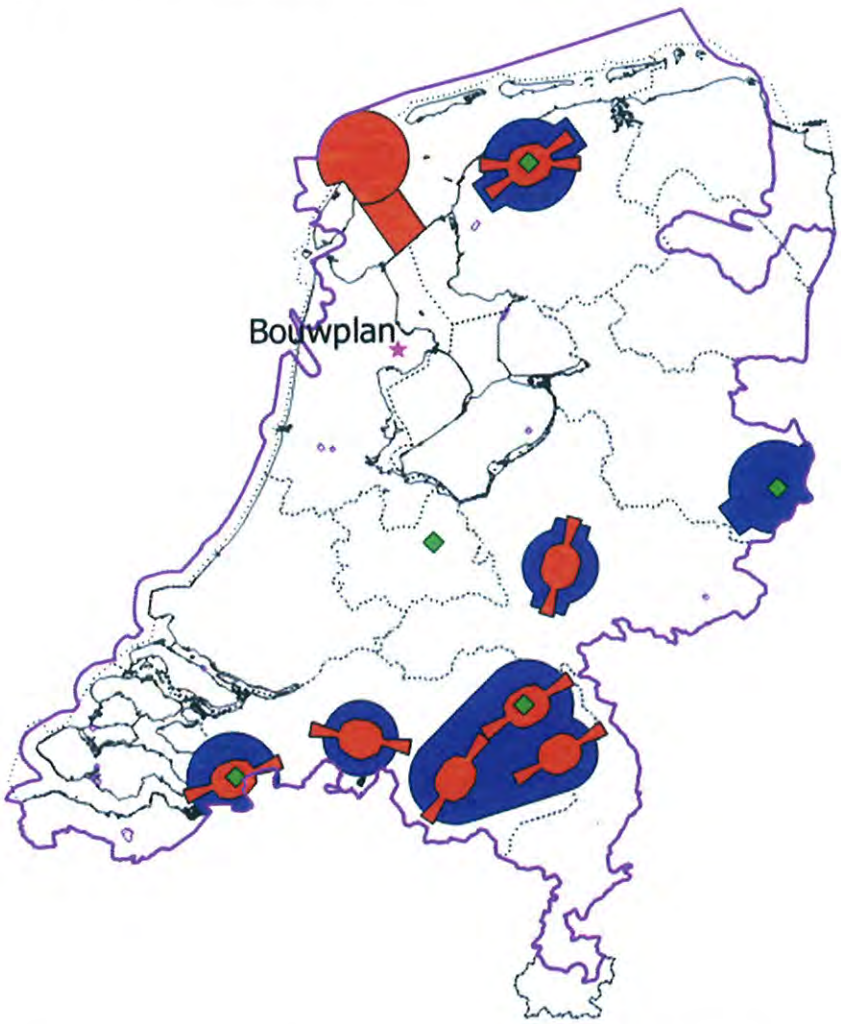
Figuur 2. Locaties van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen (groene ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

Figuur 3. Locaties van de twee MPR gevechtsleidingsradars (rode ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

Het bouwplan ligt binnen de 75 km cirkels rond de MASS radar van Leeuwarden en Soesterberg en binnen de 75 km cirkel rond de MPR te Wier en Nieuw Milligen. Daarnaast is de tiphoogte groter dan de in Figuur 1 aangegeven hoogte.
Het onderhavige bouwplan dient derhalve getoetst te worden voor zowel het MASS verkeersleidingsradarnetwerk als beide MPR gevechtsleidingsradars te Wier en Nieuw Milligen.

2 Rekenmethode MASS verkeersleidingsradarnetwerk

Het radarsimulatiemodel PERSEUS berekent voor elk radarsysteem de detectiekans van een doel met een radardoorsnede van 2 m^2, fluctuatiestatistiek Swerling case 1, en loos alarmkans 1×10^{-6}. Afhankelijk van de locatie van het bouwplan moet de detectiekans geëvalueerd worden op een normhoogte van 300, 500 of 1000 voet ten opzichte van het maaiveld. Indien op 1000 voet geëvalueerd wordt, zal middeling van detectiekansen binnen een cirkel met een straal van 500 m toegepast worden. De 300 en 500 voet normhoogtes liggen over het algemeen rond de verschillende militaire vliegvelden in Nederland. Op een hoogte van 1000 voet dient er, met enige uitzonderingen, landelijke dekking te zijn. In Figuur 4 worden de normhoogtegebieden getoond.



Figuur 4. De ligging van het te toetsen bouwplan aangegeven met een ster en de ligging van de thans gehanteerde 2016 normhoogtes op 300 voet (rood) en 500 voet (blauw). Op 1000 voet (paars) dient het MASS radarnetwerk, op enkele uitzonderingen na, een landelijke dekking te hebben. Tevens zijn op deze kaart met een groene markering de locaties aangeven van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit een vijftal radarsystemen.

Het bouwplan ligt binnen het normgebied van 1000 voet.

De detectiekans van de vijf radarsystemen te Leeuwarden, Twenthe, Soesterberg, Volkel en Woensdrecht is conform de nieuwe rekenmethode gesimuleerd in één radarnetwerk, waarbij de radars elkaar eventueel ondersteuning kunnen bieden bij de detectie van radardoelen. Daarbij wordt rekening gehouden met de aanstaande upgrade van de MASS primaire radar, zoals TNO die op dit moment in PERSEUS gemodelleerd heeft.
Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus voor realisatie van het bouwplan. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in het begin van januari 2016, door Windstats.nl. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde: fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter.
Het bouwplan wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van het bouwplan veroorzaakt door reflecties van het bouwplan en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

3 Berekeningen radardetectiekansdiagrammen

Gegevens windturbine

Voor de bepaling van de effecten op de radars is de *worst-case* windturbine genomen. TNO heeft deze windturbine met worst-case afmetingen gedefinieerd uit de reeks turbines die TNO thans in haar bestand heeft op basis van de door de opdrachtgever opgegeven opgewekt vermogen van 3 MW, een ashoogte van 87 m en rotordiameter van 101 m. Bij toepassing van een specifieke windturbine met realistische afmetingen uit een zelfde of lagere vermogensklasse en waarbij de maximaal getoetste ashoogte en rotordiameter niet wordt overgeschreden, zullen de berekende effecten op de radars geringer zijn.

De lengte van de gondel is gedefinieerd als de afstand van de 'hub' tot aan de achterzijde van de gondel in het verlengde van de as. De hoogte en breedte van de gondel zijn gebaseerd op het effectieve oppervlak van de voor- en zijkant van de gondel en kunnen dus iets afwijken van de feitelijke afmetingen. De lengte van de wiek is gedefinieerd als de halve diameter van de rotor. De breedte van de wiek wordt afgeleid van het frontaal oppervlak van de wiek.

In Tabel 3 is de maatvoering weergeven van de te toetsen windturbine, noodzakelijk voor de juiste modellering.

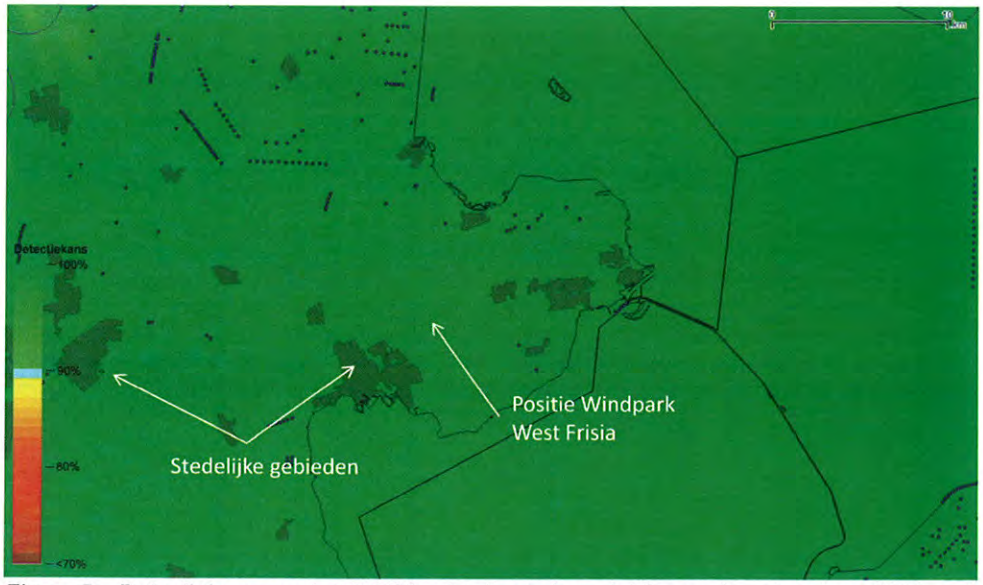
Tabel 3 De afmetingen van de 3 MW worst-case windturbine met een ashoogte van 87 m en een rotordiameter van 101 m.

Onderdeel	Afmeting [m]
Ashoogte*	87.0
Tiphoogte*	137.5
Breedte gondel	4.3
Lengte gondel	17.5
Hoogte gondel	6.1
Diameter mast onder	6.8
Diameter mast boven	3.3
Lengte mast	84.0
Lengte wiek*	50.5
Breedte wiek	3.8

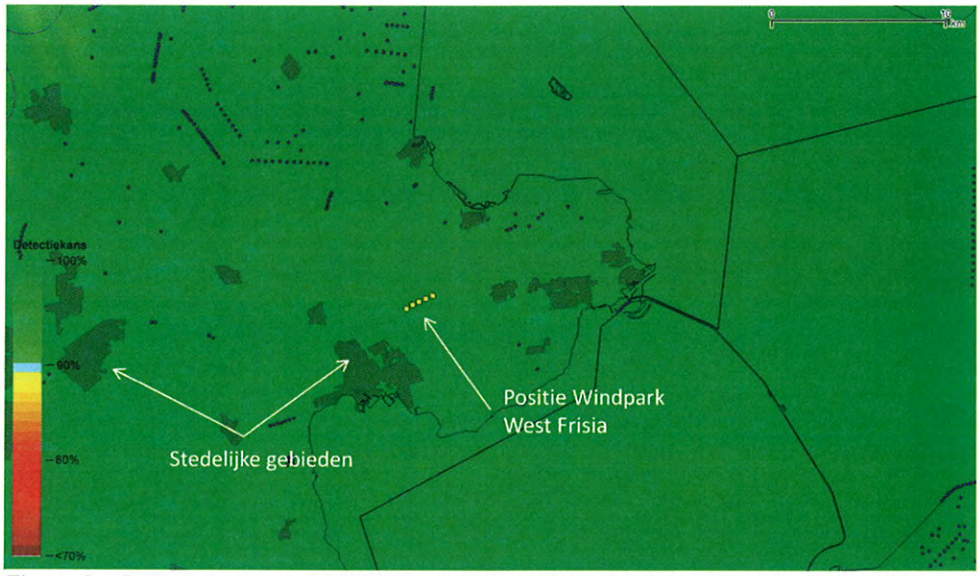
* Deze gegevens zijn gebaseerd op afmetingen opgegeven door de opdrachtgever.

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de directe nabijheid van het bouwplan

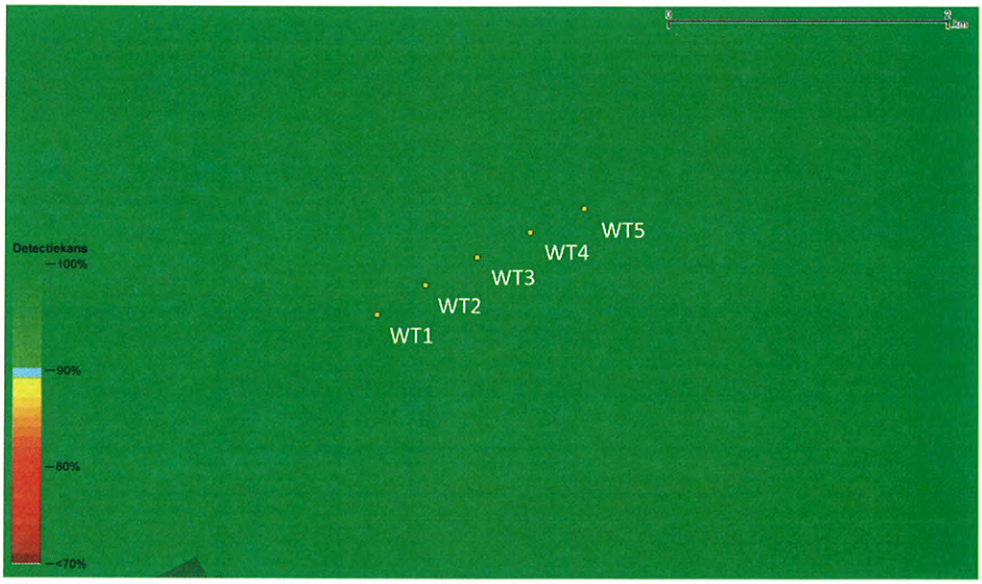
In Figuur 5 wordt de detectiekans van het MASS primaire verkeersleidings-radarnetwerk van de baseline op 1000 voet getoond rond het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. Figuur 6 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het bouwplan. In Figuur 7 is het gebied vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie wordt geëist bedraagt 90%. In groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte van de locatie van het bouwplan en binnen het 1000 voet normgebied is er geen vermindering van de detectiekans waarneembaar. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2016 norm.



Figuur 5 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan voordat dit is gerealiseerd (baseline).



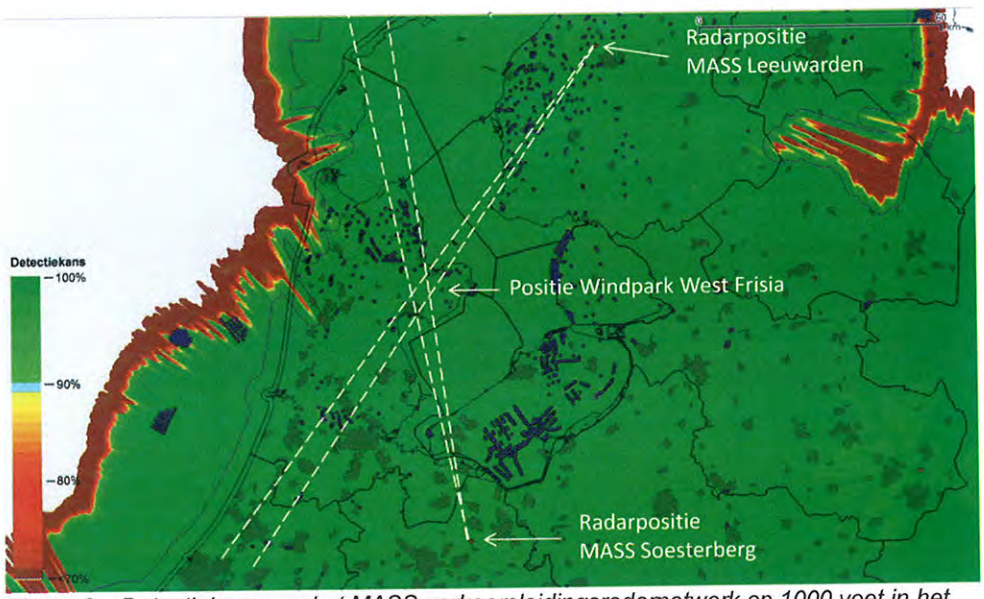
Figuur 6 Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. De locaties van de windturbines zijn aangegeven met gele stippen.



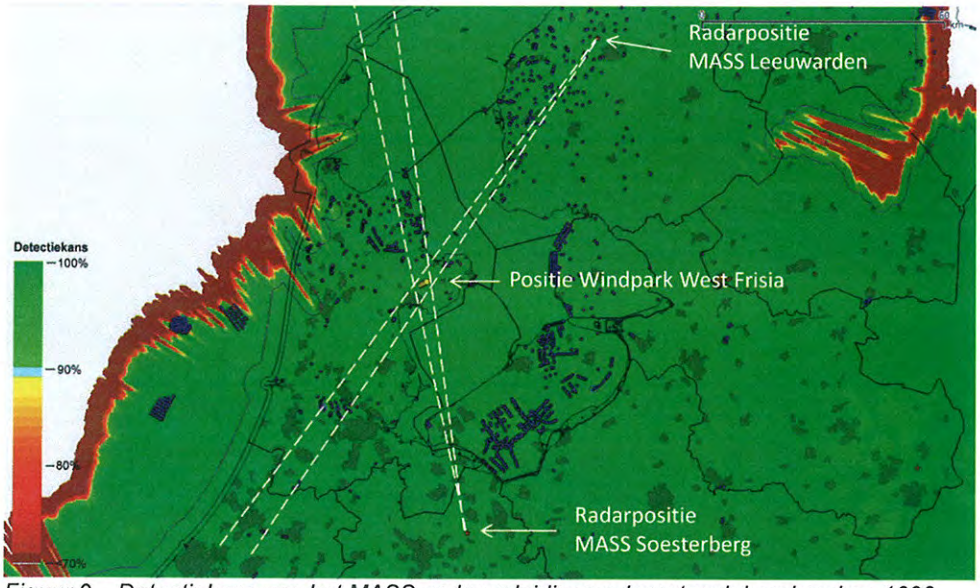
Figuur 7 Het gebied rond de turbines uit Figuur 6 groter weergegeven.

Detectiekans van het MASS primaire verkeersleidingsradarnetwerk in de schaduw van het bouwplan

In Figuur 8 is de detectiekans op 1000 voet van het MASS primaire verkeers-leidingsradarnetwerk uitgerekend voor de gebieden waar schaduw kan ontstaan ten gevolge van het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. De stippellijnen afkomstig van de MASS posities van Leeuwarden en Soesterberg, lopend over het bouwplan, geven de zones aan waartussen een verminderde detectiekans zou kunnen ontstaan als gevolg van de schaduwwerking. In Figuur 9 is de detectiekans berekend voor hetzelfde gebied na realisatie van het bouwplan. De figuur toont aan dat er geen verlies aan maximum bereik is omdat de radars te Leeuwarden en Soesterberg elkaar ondersteunen in eventuele schaduwgebieden. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2016 norm.



Figuur 8 *Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan voordat deze is gerealiseerd (baseline). Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan gaan ontstaan.*



Figuur 9 Detectiekans van het MASS verkeersleidingsradarnetwerk berekend op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan ontstaan.

4 Rekenmethode MPR gevechtsleidingsradars Wier en Nieuw Milligen

Een vergelijkbare methodiek als bij de MASS radarketen is toegepast bij de MPR te Wier en Nieuw Milligen. Voor de radar wordt echter slecht één toetsingshoogte van 1000 voet aangehouden. Daarnaast wordt geen rekening gehouden met een eventuele wederzijdse ondersteunende dekking van de MPR radars.
Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus voor realisatie van het bouwplan. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in begin januari 2016, door Windstats.nl. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter.
Het bouwplan wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van de windturbines veroorzaakt door reflecties van de turbines en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

<u>Conclusies over de detectiekans van de MPR gevechtsleidingsradar te Wier en Nieuw Milligen ten gevolge van het bouwplan</u>

De resultaten van deze berekeningen kunnen niet worden overhandigd omdat deze gerubriceerd zijn.

Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht, de conclusie van deze berekeningen is als volgt:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
   De detectiekans is na realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet binnen de thans gehanteerde 2016 norm gebleven voor zowel de MPR te Wier als ook de MPR te Nieuw Milligen.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
   Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, blijft na realisatie van het bouwplan binnen de thans gehanteerde 2016 norm voor zowel de MPR te Wier als ook de MPR te Nieuw Milligen.

5 Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
CTR	Controlled Traffic Region
MASS	Military Approach Surveillance System
MPR	Medium Power Radar
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PSR	Primary Surveillance Radar
RDS	Rijksdriehoekstelsel
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission